



Universidad
Carlos III de Madrid

GESTIÓN ELECTRÓNICA DE ÓRGANOS COLEGIADOS

Autor: Molina Romero, Javier

Tutor: Patricio Guisado, Miguel Ángel

Cotutor: de Asís Roig, Agustín

ÍNDICE

Índice.....	2
Índice de ilustraciones.....	5
Introducción.....	7
Prólogo.....	8
Motivación	8
Órganos colegiados.....	9
Objetivos.....	9
Estructura del documento	11
Estudio previo	13
Normativa.....	14
Seguridad.....	23
Cifrado de datos	27
Certificados digitales	29
Cifrado del acta	31
Estado del arte.....	32
Estudio de las tecnologías actuales	38
Patrones de diseño.....	38
Modelo Vista Controlador	40
Tecnologías Modelo Vista Controlador	42
Tecnología PHP	42
Tecnología .NET.....	44
Tecnología Java	45
Tecnología Ruby	46
Tecnología Python.....	47
Servidor Apache	48
Gestor de bases de datos MySQL	49
CakePHP	50
TCPDF.....	51
FullCalendar	53
Cloud hosting.....	54
Conclusiones del estudio.....	56
Descripción general del sistema.....	58
Visión general.....	59
Representación gráfica del sistema	61
Análisis del sistema	62
Introducción.....	63
Identificación de requisitos.....	64
Identificación de requisitos funcionales.....	64
Identificación de requisitos no funcionales.....	68
Casos de uso	69
Diagrama 1	69
Casos de uso en formato extendido 1	70
Diagrama 2	73
Casos de uso en formato extendido 2	74
Diagrama 3	77
Casos de uso en formato extendido 3	78

Diagrama 4	81
Casos de uso en formato extendido 4	82
Diagrama 5	85
Casos de uso en formato extendido 5	86
Roles	89
Administrador	89
Usuario	90
Presidente	91
Secretario	92
Miembro con derecho a voto	93
Miembro sin derecho a voto	94
Datos del sistema	95
Formularios	95
Datos del usuario	95
Datos del órgano colegiado	95
Datos de la sesión	95
Datos del punto del día	95
Datos de la propuesta	95
Diccionario de datos	96
Usuario	96
Órgano colegiado	96
Sesión	96
Punto del día	97
Propuesta	97
Mensaje	97
Documento	98
Correo	98
Acta	98
Diagrama de clases de análisis	99
Diagrama de transición de estados	100
Sesión	100
Propuesta	101
Acta	102
Diseño conceptual de la interfaz de usuarios	103
Página de acceso	103
Página de registro	104
Página administrador	105
Página principal	106
Página de órganos colegiados	107
Página de sesiones	108
Página de puntos del día	109
Página de debate de punto del día	110
Página de propuestas	111
Planificación	112
Estimación	113
Estimación de puntos de función	113
Estimación de las líneas de código	116
Estimación del esfuerzo	116
Estimación del tiempo y coste del proyecto	118
Gráfico Gantt	120
Diseño del sistema	125
Introducción	126

Arquitectura del sistema	127
Entorno tecnológico y entorno software	128
FrameWork Cake PHP.....	129
Introducción	129
Modelo Vista Controlador	129
Estructura CakePHP	130
Arquitectura CakePHP	131
Diagrama de clases MVC.....	132
Diseño de la base de datos	134
Diagrama Entidad-Relación	134
Supuestos asociados al diagrama E/R	136
Esquema relacional	138
Diagramas de secuencia	139
Dar de alta usuario en órgano colegiado	139
Crear sesión	140
Crear punto del día.....	141
Enviar mensaje.....	142
Introducir propuesta.....	143
Votar Propuesta.....	144
Generar acta.....	145
Plan de Pruebas	146
Plan de pruebas.....	147
Introducción	147
Evaluación de la interfaz	148
Evaluación heurística	148
Evaluación de usuario	151
Hacking ético	152
Pruebas unitarias.....	153
Conclusiones y trabajos futuros.....	154
Conclusiones	155
Trabajos futuros	156
Apéndices	157
Instalación.....	158
Manual de usuario	159
Manual básico del administrador.....	159
Manual básico de un miembro de un órgano.....	163
Bibliografía.....	170
Bibliografía web.....	171

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1: Imagen de la aplicación "Administración electrónica en la universidad: Órganos colegiados</i>	33
<i>Ilustración 2: Ejemplo de calendario de eventos en el sistema</i>	53
<i>Ilustración 3: Representación gráfica del sistema</i>	61
<i>Ilustración 4: Casos de uso 1</i>	69
<i>Ilustración 5: Casos de uso 2</i>	73
<i>Ilustración 6: Casos de uso 3</i>	77
<i>Ilustración 7: Casos de uso 4</i>	81
<i>Ilustración 8: Casos de uso 5</i>	85
<i>Ilustración 9: Diagrama de clases de análisis</i>	99
<i>Ilustración 10: Diagrama de transición de estados: Sesión</i>	100
<i>Ilustración 11: Diagrama de transición de estados: Propuesta</i>	101
<i>Ilustración 12: Diagrama de transición de estados: Acta</i>	102
<i>Ilustración 13: Interfaz de usuario: Página de acceso</i>	103
<i>Ilustración 14: Interfaz de usuario: Página de registro</i>	104
<i>Ilustración 15: Interfaz de usuario: Página de administrador</i>	105
<i>Ilustración 16: Interfaz de usuario: Página principal</i>	106
<i>Ilustración 17: Interfaz de usuario: Página de órganos colegiados</i>	107
<i>Ilustración 18: Interfaz de usuario: Página de sesiones</i>	108
<i>Ilustración 19: Interfaz de usuario: Página de puntos del día</i>	109
<i>Ilustración 20: Interfaz de usuario: Página de debate de punto del día</i>	110
<i>Ilustración 21: Interfaz de usuario: Página de propuestas</i>	111
<i>Ilustración 22: Ciclo de vida: Entrega evolutiva</i>	112
<i>Ilustración 23: Diagrama Gantt 1</i>	¡Error! Marcador no definido.
<i>Ilustración 24: Diagrama Gantt 2</i>	¡Error! Marcador no definido.
<i>Ilustración 25: Diagrama Gantt 3</i>	¡Error! Marcador no definido.
<i>Ilustración 26: Arquitectura del sistema</i>	127
<i>Ilustración 27: Arquitectura CakePHP</i>	131
<i>Ilustración 28: Diagrama de clases MVC</i>	133
<i>Ilustración 29: Diagrama entidad-relación</i>	135
<i>Ilustración 30: Diagrama de secuencia: Dar de alta usuario en órgano</i>	139
<i>Ilustración 31: Diagrama de secuencia: Crear sesión</i>	140
<i>Ilustración 32: Diagrama de secuencia: Crear punto del día</i>	141
<i>Ilustración 33: Diagrama de secuencia: Enviar mensaje</i>	142
<i>Ilustración 34: Diagrama de secuencia: Introducir propuesta</i>	143
<i>Ilustración 35: Diagrama de secuencia: Votar</i>	144
<i>Ilustración 36: Diagrama de secuencia: Generar acta</i>	145
<i>Ilustración 37: Vista login administrador</i>	159
<i>Ilustración 38: Vista resumen administrador</i>	160
<i>Ilustración 39: Vista usuarios sistema</i>	161
<i>Ilustración 40: Vista órganos colegiado administrador</i>	161
<i>Ilustración 41: Vista inscribir usuarios en órgano</i>	162
<i>Ilustración 42: Vista crear órgano colegiado</i>	162
<i>Ilustración 43: Vista login usuario</i>	163
<i>Ilustración 44: Vista resumen miembro</i>	164
<i>Ilustración 45: Vista órganos colegiados</i>	164
<i>Ilustración 46: Vista sesiones</i>	165
<i>Ilustración 47: Vista puntos del día</i>	166
<i>Ilustración 48: Vista debate</i>	166

<i>Ilustración 49: Vista escribir mensaje.....</i>	<i>167</i>
<i>Ilustración 50: Vista propuestas</i>	<i>168</i>
<i>Ilustración 51: Vista votar</i>	<i>168</i>
<i>Ilustración 52: Vista repositorio de actas</i>	<i>169</i>

INTRODUCCIÓN

PRÓLOGO

MOTIVACIÓN

Este proyecto se desarrolla para cubrir la necesidad, existente en diversas instituciones, de efectuar reuniones de órganos colegiados por medios electrónicos. Tiene como origen la disposición adicional primera de la LEY 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos titulada “Reunión de Órganos colegiados por medios electrónicos”. Dicha disposición será detallada en el segundo punto del documento Estudio previo.

Hoy en día, con el actual modo de vida que llevan las personas, que un número considerable de miembros de un órgano colegiado se reúna en un lugar y en una fecha que sea del gusto de todos ellos es muy difícil.

Por otra parte, desde el punto de vista del órgano colegiado, el espacio físico en el que se produce la reunión supone unos costes y si el número de miembros del órgano crece puede suponer un problema.

El principal objetivo ha sido desarrollar una aplicación capaz de permitir a los miembros de un órgano colegiado que se reúnan de una forma fácil y cómoda desde cualquier sitio donde dispongan de una conexión a internet y que puedan hacer exactamente las mismas tareas que hacen en una reunión presencial.

ÓRGANOS COLEGIADOS

Se llama órgano colegiado al órgano que está integrado por varias personas físicas que se encuentran en un plano horizontal, de forma que sea la voluntad colectiva expresada por esas personas la que se considere manifestación del órgano.

ÓRGANOS DEPARTAMENTALES EN LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

En un principio se han tomado como ejemplo para la realización del proyecto los Órganos Departamentales de la Universidad Carlos III de Madrid, cuya composición es la siguiente:

- Por el Director, que lo preside.
- Por los Miembros natos, todos los profesores adscritos al Departamento que tengan la condición de doctor
- Por los Miembros electos:
 - Una representación de profesores asociados y ayudantes que no tengan la condición de doctor, de profesores colaboradores y becarios de investigación. Constituyen el 15% del Consejo.
 - Un representante de los estudiantes de tercer ciclo matriculados en los programas de doctorado organizados por el Departamento en el momento de ser elegidos. En caso de no existir dicho estudiante, se incrementa en unos la representación que resulte del anterior apartado.
 - Dos representantes de los estudiantes de primer y segundo ciclo matriculados en las asignaturas que imparta el Departamento en el momento de ser elegidos. En el momento que los electos pierden la condición de estudiante son sustituidos por el siguiente candidato no electo para el resto del mandato.
 - Un representante del personal de administración y servicios que preste servicios en el Departamento.
 - Un representante de los técnicos de taller o laboratorio adscritos al Departamento, en los Departamentos que presten servicio este tipo de personal.

Finalmente se ha optado por tomar como ejemplo un tipo de órgano colegiado más general constituido por un presidente, un secretario, miembros con derecho a voto y miembros sin derecho a voto, con el fin de hacer una aplicación que pueda ser utilizada por la mayoría de órganos colegiados.

La composición de los órganos de la aplicación será configurable por cada órgano colegiado y los distintos tipos de usuario serán descritos en posteriores apartados.

OBJETIVOS

En este apartado se van a detallar los objetivos que se plantearon en el momento de poner en marcha este proyecto.

- El objetivo principal de este proyecto es el desarrollo de una aplicación que se ajuste a la LEY 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos titulada “Reunión de Órganos colegiados por medios electrónicos” en la que se basa el proyecto.
- Debe de ser posible la participación en las distintas sesiones y la realización de las mismas tareas que en una sesión física mediante un dispositivo con conexión a internet, en ningún momento un miembro de un órgano debe desplazarse físicamente para realizar ningún trámite.
- El sistema debe permitir la inclusión de distintos órganos colegiados, dando la posibilidad de que cada uno pueda aplicar sus normas. Un usuario del sistema tiene la posibilidad de ser miembro de más de un órgano colegiado del sistema, en cada uno de ellos puede ser un tipo de usuario distinto.
- El sistema debe agilizar determinados trámites que en una reunión física conllevan más tiempo.

ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

Se va a detallar la estructura del documento, incluyendo una pequeña descripción de cada apartado del documento para que el lector se pueda hacer una idea generalizada de la estructura que va a seguir memoria.

ESTUDIO PREVIO

- **Normativa:** Se citan textualmente las disposiciones normativas que se deben de seguir en el desarrollo de la aplicación.
- **Seguridad:** Se comentan diversos aspectos relacionados con la seguridad que debe seguir el sistema.
- **Estado del arte:** Análisis de aplicaciones similares y valor añadido.
- **Estudio de las tecnologías actuales:** Estudio de las tecnologías que se utilizan en el desarrollo de la aplicación y sus posibles alternativas.
- **Conclusiones del estudio:** Conclusiones y decisiones que se han tomado tras la realización del estudio.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA

- **Visión general:** Explicación general del funcionamiento del sistema.
- **Representación gráfica del sistema:** Esquema gráfico del funcionamiento del sistema.

ANÁLISIS DEL SISTEMA

- **Identificación de requisitos:** Especificación de los requisitos que tiene que cumplir el sistema.
- **Casos de uso:** Diagramas de los casos de uso y la descripción textual de cada uno de ellos.
- **Roles de usuario:** Explicación de los distintos roles que pueden tener los usuarios en el sistema.
- **Datos del sistema:** Descripción de los distintos datos que va a utilizar el sistema.
- **Diagrama de clases de análisis:** Diagrama de clases del sistema.
- **Diagramas de transición de estados:** Diagramas de transición de estado de diferentes situaciones que se pueden dar con la utilización del sistema.
- **Diseño conceptual de la interfaz de usuario:** Diseño conceptual de las distintas vistas que tiene la aplicación.
- **Planificación:** Estimación del coste y del tiempo de desarrollo de la aplicación mediante la herramienta COCOMO II.
- **Grafico Gantt:** Representación visual del tiempo que se ha empleado en cada tarea para el desarrollo de la aplicación mediante la herramienta Microsoft Project.

DISEÑO DEL SISTEMA

- **Arquitectura del sistema:** Descripción de la arquitectura que tiene el sistema.
- **Entorno tecnológico y entorno software:** Hardware y software necesario para el funcionamiento correcto de la aplicación.
- **Framework CakePHP:** Descripción del framework utilizado en el desarrollo de la aplicación.
- **Diagrama de clases MVC:** Diagrama de clases siguiendo el patrón de diseño Modelo Vista Controlador.
- **Diseño de la base de datos:** Diagrama Entidad-Relación y modelo relacional de la base de datos del sistema.
- **Diagramas de secuencia:** Diagramas de secuencia de determinadas acciones que se ejecutan en el sistema.

PLAN DE PRUEBAS

- **Plan de pruebas:** Distintas pruebas realizadas en la aplicación y sus resultados.

CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

- **Conclusiones:** Conclusiones y objetivos cumplidos.
- **Trabajos futuros:** Posibles mejoras y ampliaciones del sistema.

APÉNDICES

- **Instalación:** Se detalla cómo instalar la aplicación.
- **Manual de usuario:** Manuales de uso del sistema para el administrador y para el usuario del sistema.

BIBLIOGRAFÍA

- **Bibliografía:** Bibliografía consultada, libros y páginas web, para la realización de la aplicación y de la memoria.

ESTUDIO PREVIO

En este apartado se citan textualmente las disposiciones normativas en las que se basa el proyecto. Son las siguientes:

- Disposición adicional primera, Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos.
- Capítulo 2: Órganos Colegiados, Título II. De los órganos de las administraciones públicas, Ley 30/1992, de 26 de noviembre de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.
- Título I. Disposiciones generales, Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

LEY 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos.

DISPOSICIÓN ADICIONAL PRIMERA.

Reunión de Órganos colegiados por medios electrónicos.

1. Los órganos colegiados podrán constituirse y adoptar acuerdos utilizando medios electrónicos, con respeto a los trámites esenciales establecidos en los artículos 26 y el 27.1 de la Ley 30/1992, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.
2. En la Administración General del Estado, lo previsto en el apartado anterior se efectuara de acuerdo con las siguientes especialidades:
 - A) Deberá garantizarse la realización efectiva de los principios que la legislación establece respecto de la convocatoria, acceso a la información y comunicación del orden del día, en donde se especificaran los tiempos en los que se organizaran los debates, la formulación y conocimiento de las propuestas y la adopción de acuerdos.
 - B) El régimen de constitución y adopción de acuerdos garantizara la participación de los miembros de acuerdo con las disposiciones propias del órgano.
 - C) Las actas garantizaran la constancia de las comunicaciones producidas así como el acceso de los miembros al contenido de los acuerdos adoptados.

Ley 30/1992, de 26 de noviembre de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

CAPÍTULO 2: ÓRGANOS COLEGIADOS

Artículo 22. Régimen.

1. El régimen jurídico de los órganos colegiados se ajustará a las normas contenidas en el presente capítulo, sin perjuicio de las peculiaridades organizativas de las Administraciones Públicas en que se integran.

2. Los órganos colegiados de las distintas Administraciones Públicas en que participen organizaciones representativas de intereses sociales, así como aquéllos compuestos por representaciones de distintas Administraciones Públicas, cuenten o no con participación de organizaciones representativas de intereses sociales podrán establecer o completar sus propias normas de funcionamiento. Los órganos colegiados a que se refiere este apartado quedarán integrados en la Administración Pública que corresponda, aunque sin participar en la estructura jerárquica de ésta, salvo que así lo establezcan sus normas de creación, se desprenda de sus funciones o de la propia naturaleza del órgano colegiado.

Artículo 23. Presidente.

1. En cada órgano colegiado corresponde al Presidente:

A) Ostentar la representación del órgano.

B) Acordar la convocatoria de las sesiones ordinarias y extraordinarias y la fijación del orden del día, teniendo en cuenta, en su caso, las peticiones de los demás miembros formuladas con la suficiente antelación.

C) Presidir las sesiones, moderar el desarrollo de los debates y suspenderlos por causas justificadas.

D) Dirimir con su voto los empates, a efectos de adoptar acuerdos, excepto si se trata de los órganos colegiados a que se refiere el número 2 del artículo 22, en que el voto será dirimente si así lo establecen sus propias normas.

E) Asegurar el cumplimiento de las leyes.

F) Visar las actas y certificaciones de los acuerdos del órgano.

G) Ejercer cuantas otras funciones sean inherentes a su condición de Presidente del órgano.

3. En casos de vacante, ausencia, enfermedad, u otra causa legal, el Presidente será sustituido por el Vicepresidente que corresponda, y en su defecto, por el miembro del órgano colegiado de mayor jerarquía, antigüedad y edad, por este orden, de entre sus componentes. Esta norma no será de aplicación a los órganos colegiados previstos en el número 2 del artículo 22 en que el régimen de sustitución del Presidente debe estar específicamente regulado en cada caso, o establecido expresamente por acuerdo del Pleno del órgano colegiado.

Artículo 24. Miembros.

1. En cada órgano colegiado corresponde a sus miembros:

A) Recibir, con una antelación mínima de cuarenta y ocho horas, la convocatoria conteniendo el orden del día de las reuniones. La información sobre los temas que figuren en el orden del día estará a disposición de los miembros en igual plazo.

B) Participar en los debates de las sesiones.

C) Ejercer su derecho al voto y formular su voto particular, así como expresar el sentido de su voto y los motivos que lo justifican. No podrán abstenerse en las votaciones quienes por su cualidad de autoridades o personal al servicio de las Administraciones Públicas, tengan la condición de miembros de órganos colegiados.

D) Formular ruegos y preguntas.

E) Obtener la información precisa para cumplir las funciones asignadas.

F) Cuantas otras funciones sean inherentes a su condición.

2. Los miembros de un órgano colegiado no podrán atribuirse las funciones de representación reconocidas a éste, salvo que expresamente se les hayan otorgado por una norma o por acuerdo válidamente adoptado, para cada caso concreto, por el propio órgano.

3. En casos de ausencia o de enfermedad y, en general, cuando concurra alguna causa justificada, los miembros titulares del órgano colegiado serán sustituidos por sus suplentes, si los hubiera. Cuando se trate de órganos colegiados a los que se refiere el número 2 del artículo 22, las organizaciones representativas de intereses sociales podrán sustituir a sus miembros titulares por otros, acreditándolo ante la Secretaría del órgano colegiado, con respecto a las reservas y limitaciones que establezcan sus normas de organización.

Artículo 25. Secretario.

1. Los órganos colegiados tendrán un Secretario que podrá ser un miembro del propio órgano o una persona al servicio de la Administración Pública correspondiente.
2. La designación y el cese, así como la sustitución temporal del Secretario en supuestos de vacante, ausencia o enfermedad se realizarán según lo dispuesto en las normas específicas de cada órgano y, en su defecto, por acuerdo del mismo.
3. Corresponde al Secretario del órgano colegiado:
 - A) Asistir a las reuniones con voz pero sin voto si es un funcionario, y con voz y voto si la Secretaría del órgano la ostenta un miembro del mismo.
 - B) Efectuar la convocatoria de las sesiones del órgano por orden de Presidente, así como las citaciones a los miembros del mismo.
 - C) Recibir los actos de comunicación de los miembros con el órgano y, por tanto, las notificaciones, peticiones de datos, rectificaciones o cualquiera otra clase de escritos de los que deba tener conocimiento.
 - D) Preparar el despacho de los asuntos, redactar y autorizar las actas de las sesiones.
 - E) Expedir certificaciones de las consultas, dictámenes y acuerdos aprobados.
 - F) Cuantas otras funciones sean inherentes a su condición de Secretario.

Artículo 26. Convocatorias y sesiones.

1. Para la válida constitución del órgano, a efectos de la celebración de sesiones, deliberaciones y toma de acuerdos, se requerirá la presencia del Presidente y Secretario o en su caso, de quienes le sustituyan, y la de la mitad al menos, de sus miembros, salvo lo dispuesto en el punto 2 de este artículo. Cuando se trate de los órganos colegiados a que se refiere el número 2 del artículo 22, el Presidente podrá considerar válidamente constituido el órgano, a efectos de celebración de sesión, si están presentes los representantes de las Administraciones Públicas y de las organizaciones representativas de intereses sociales miembros del órgano a los que se haya atribuido la condición de portavoces.
2. Los órganos colegiados podrán establecer el régimen propio de convocatorias, si éste no está previsto por sus normas de funcionamiento. Tal régimen podrá prever una segunda convocatoria y especificar para ésta el número de miembros necesarios para constituir válidamente el órgano.
3. No podrá ser objeto de deliberación o acuerdo ningún asunto que no figure incluido en el orden del día, salvo que estén presentes todos los miembros del órgano colegiado y sea declarada la urgencia del asunto por el voto favorable de la mayoría.
4. Los acuerdos serán adoptados por mayoría de votos.

5. Quienes acrediten la titularidad de un interés legítimo podrán dirigirse al Secretario de un órgano colegiado para que les sea expedida certificación de sus acuerdos.

Artículo 27. Actas.

1. De cada sesión que celebre el órgano colegiado se levantará acta por el Secretario, que especificará necesariamente los asistentes, el orden del día de la reunión, las circunstancias del lugar y tiempo en que se ha celebrado, los puntos principales de las deliberaciones, así como el contenido de los acuerdos adoptados.

2. En el acta figurará, a solicitud de los respectivos miembros del órgano, el voto contrario al acuerdo adoptado, su abstención y los motivos que la justifiquen o el sentido de su voto favorable. Asimismo, cualquier miembro tiene derecho a solicitar la transcripción íntegra de su intervención o propuesta, siempre que aporte en el acto, o en el plazo que señale el Presidente, el texto que se corresponda fielmente con su intervención, haciéndose así constar en el acta o uniéndose copia a la misma.

3. Los miembros que discrepen del acuerdo mayoritario podrán formular voto particular por escrito en el plazo de cuarenta y ocho horas, que se incorporará al texto aprobado.

4. Cuando los miembros del órgano voten en contra o se abstengan, quedarán exentos de la responsabilidad que, en su caso, pueda derivarse de los acuerdos.

5. Las actas se aprobarán en la misma o en la siguiente sesión, pudiendo no obstante emitir el Secretario certificación sobre los acuerdos específicos que se hayan adoptado, sin perjuicio de la ulterior aprobación del acta. En las certificaciones de acuerdos adoptados emitidas con anterioridad a la aprobación del acta se hará constar expresamente tal circunstancia.

Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica

TÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Objeto.

1. Esta Ley regula la firma electrónica, su eficacia jurídica y la prestación de servicios de certificación.
2. Las disposiciones contenidas en esta Ley no alteran las normas relativas a la celebración, formalización, validez y eficacia de los contratos y cualesquiera otros actos jurídicos ni las relativas a los documentos en que unos y otros consten.

Artículo 2. Prestadores de servicios de certificación sujetos a la Ley.

1. Esta Ley se aplicará a los prestadores de servicios de certificación establecidos en España y a los servicios de certificación que los prestadores residentes o domiciliados en otro Estado ofrezcan a través de un establecimiento permanente situado en España.
2. Se denomina prestador de servicios de certificación la persona física o jurídica que expide certificados electrónicos o presta otros servicios en relación con la firma electrónica.
3. Se entenderá que un prestador de servicios de certificación está establecido en España cuando su residencia o domicilio social se halle en territorio español, siempre que éstos coincidan con el lugar en que esté efectivamente centralizada la gestión administrativa y la dirección de sus negocios. En otro caso, se atenderá al lugar en que se realice dicha gestión o dirección.
4. Se considerará que un prestador opera mediante un establecimiento permanente situado en territorio español cuando disponga en él, de forma continuada o habitual, de instalaciones o lugares de trabajo en los que realice toda o parte de su actividad.
5. Se presumirá que un prestador de servicios de certificación está establecido en España cuando dicho prestador o alguna de sus sucursales se haya inscrito en el Registro Mercantil o en otro registro público español en el que fuera necesaria la inscripción para la adquisición de personalidad jurídica.

La mera utilización de medios tecnológicos situados en España para la prestación o el acceso al servicio no implicará, por sí sola, el establecimiento del prestador en España.

Artículo 3. Firma electrónica, y documentos firmados electrónicamente.

1. La firma electrónica es el conjunto de datos en forma electrónica, consignados junto a otros o asociados con ellos, que pueden ser utilizados como medio de identificación del firmante.

2. La firma electrónica avanzada es la firma electrónica que permite identificar al firmante y detectar cualquier cambio ulterior de los datos firmados, que está vinculada al firmante de manera única y a los datos a que se refiere y que ha sido creada por medios que el firmante puede mantener bajo su exclusivo control.

3. Se considera firma electrónica reconocida la firma electrónica avanzada basada en un certificado reconocido y generada mediante un dispositivo seguro de creación de firma.

4. La firma electrónica reconocida tendrá respecto de los datos consignados en forma electrónica el mismo valor que la firma manuscrita en relación con los consignados en papel.

5. Se considera documento electrónico la información de cualquier naturaleza en forma electrónica, archivada en un soporte electrónico según un formato determinado y susceptible de identificación y tratamiento diferenciado.

Sin perjuicio de lo dispuesto en el párrafo anterior, para que un documento electrónico tenga la naturaleza de documento público o de documento administrativo deberá cumplirse, respectivamente, con lo dispuesto en las letras a o b del apartado siguiente y, en su caso, en la normativa específica aplicable.

6. El documento electrónico será soporte de:

- a. Documentos públicos, por estar firmados electrónicamente por funcionarios que tengan legalmente atribuida la facultad de dar fe pública, judicial, notarial o administrativa, siempre que actúen en el ámbito de sus competencias con los requisitos exigidos por la ley en cada caso.
- b. Documentos expedidos y firmados electrónicamente por funcionarios o empleados públicos en el ejercicio de sus funciones públicas, conforme a su legislación específica.
- c. Documentos privados.

7. Los documentos a que se refiere el apartado anterior tendrán el valor y la eficacia jurídica que corresponda a su respectiva naturaleza, de conformidad con la legislación que les resulte aplicable.

8. El soporte en que se hallen los datos firmados electrónicamente será admisible como prueba documental en juicio. Si se impugnare la autenticidad de la firma electrónica reconocida con la que se hayan firmado los datos incorporados al documento electrónico se procederá a comprobar que se trata de una firma electrónica avanzada basada en un certificado reconocido, que cumple todos los requisitos y condiciones establecidos en esta Ley para este tipo de certificados, así como que la firma se ha generado mediante un dispositivo seguro de creación de firma electrónica.

La carga de realizar las citadas comprobaciones corresponderá a quien haya presentado el documento electrónico firmado con firma electrónica reconocida. Si dichas comprobaciones obtienen un resultado positivo, se presumirá la autenticidad de la firma electrónica reconocida con la que se haya firmado dicho documento electrónico siendo las costas, gastos y derechos que origine la comprobación exclusivamente a cargo de quien hubiese formulado la

impugnación. Si, a juicio del tribunal, la impugnación hubiese sido temeraria, podrá imponerle, además, una multa de 120 a 600 euros.

Si se impugna la autenticidad de la firma electrónica avanzada, con la que se hayan firmado los datos incorporados al documento electrónico, se estará a lo establecido en el apartado 2 del artículo 326 de la Ley de Enjuiciamiento Civil.

9. No se negarán efectos jurídicos a una firma electrónica que no reúna los requisitos de firma electrónica reconocida en relación a los datos a los que esté asociada por el mero hecho de presentarse en forma electrónica.

10. A los efectos de lo dispuesto en este artículo, cuando una firma electrónica se utilice conforme a las condiciones acordadas por las partes para relacionarse entre sí, se tendrá en cuenta lo estipulado entre ellas.

Artículo 4. Empleo de la firma electrónica en el ámbito de las Administraciones públicas.

1. Esta Ley se aplicará al uso de la firma electrónica en el seno de las Administraciones públicas, sus organismos públicos y las entidades dependientes o vinculadas a las mismas y en las relaciones que mantengan aquéllas y éstos entre sí o con los particulares.

Las Administraciones públicas, con el objeto de salvaguardar las garantías de cada procedimiento, podrán establecer condiciones adicionales a la utilización de la firma electrónica en los procedimientos. Dichas condiciones podrán incluir, entre otras, la imposición de fechas electrónicas sobre los documentos electrónicos integrados en un expediente administrativo. Se entiende por fecha electrónica el conjunto de datos en forma electrónica utilizados como medio para constatar el momento en que se ha efectuado una actuación sobre otros datos electrónicos a los que están asociados.

2. Las condiciones adicionales a las que se refiere el apartado anterior solo podrán hacer referencia a las características específicas de la aplicación de que se trate y deberán garantizar el cumplimiento de lo previsto en el artículo 45 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común. Estas condiciones serán objetivas, proporcionadas, transparentes y no discriminatorias y no deberán obstaculizar la prestación de servicios de certificación al ciudadano cuando intervengan distintas Administraciones públicas nacionales o del Espacio Económico Europeo.

3. Las normas que establezcan condiciones generales adicionales para el uso de la firma electrónica ante la Administración General del Estado, sus organismos públicos y las entidades dependientes o vinculadas a las mismas se dictarán a propuesta conjunta de los Ministerios de Administraciones Públicas y de Ciencia y Tecnología y previo informe del Consejo Superior de Informática y para el impulso de la Administración Electrónica.

4. La utilización de la firma electrónica en las comunicaciones que afecten a la información clasificada, a la seguridad pública o a la defensa nacional se regirá por su normativa específica.

Artículo 5. Régimen de prestación de los servicios de certificación.

1. La prestación de servicios de certificación no está sujeta a autorización previa y se realizará en régimen de libre competencia. No podrán establecerse restricciones para los servicios de certificación que procedan de otro Estado miembro del Espacio Económico Europeo.
2. Los órganos de defensa de la competencia velarán por el mantenimiento de condiciones de competencia efectiva en la prestación de servicios de certificación al público mediante el ejercicio de las funciones que tengan legalmente atribuidas.
3. La prestación al público de servicios de certificación por las Administraciones públicas, sus organismos públicos o las entidades dependientes o vinculadas a las mismas se realizará con arreglo a los principios de objetividad, transparencia y no discriminación.

Es necesario hacer un pequeño estudio de la seguridad que necesita el sistema dados los datos que maneja.

En España, la AGDP (Agencia Española de Protección de Datos) y la LOPD (Ley Orgánica de Protección de Datos) se encargan de velar por la protección de datos. La AGDP es el órgano de control encargado del cumplimiento de la LOPD, su misión consiste en velar por el cumplimiento de la legislación sobre protección de datos y controlar su aplicación, en especial en lo relativo a los derechos de la información, acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos.

En el artículo 9 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de carácter personal (LOPD), se establece que “el responsable del fichero, y, en su caso, el encargado del tratamiento, deberán adoptar las medidas de índole técnica y organizativas necesarias que garanticen la seguridad de los datos de carácter personal y eviten su alteración, pérdida, tratamiento o acceso no autorizado, habida cuenta del estado de la tecnología, la naturaleza de los datos almacenados y los riesgos a que están expuestos, ya provengan de la acción humana o del medio físico o natural”.

En el Reglamento de desarrollo de la LOPD, RLOPD, aprobado por el Real Decreto 1720/2007, en el Título VIII se desarrollan las medidas de seguridad en el tratamiento de datos de carácter personal. En él se establecen las medidas de índole técnica y organizativa necesarias para garantizar la seguridad requerida a los ficheros, centros de tratamiento, locales, equipos, sistemas, programas y personas que intervienen en el tratamiento de datos de carácter personal.

APLICACIÓN DE NIVELES DE SEGURIDAD

A continuación se van a explicar los distintos niveles en los que se clasifican los ficheros y su tratamiento según el RLOPD.

Las medidas de seguridad exigibles a los ficheros y tratamientos de datos personales se clasifican en tres niveles, básico, medio y alto.

- **Nivel alto:** Ficheros o tratamientos con datos:
 - De ideología, afiliación sindical, religión, creencias, origen racial, salud o vida sexual y respecto de los que no se prevea la posibilidad de adoptar el nivel básico.
 - Recabados con fines policiales sin consentimiento de las personas afectadas.
 - Derivados de actos de violencia de género.

- **Nivel medio:** Ficheros o tratamientos con datos:
 - Relativos a la comisión de infracciones administrativas o penales.
 - Que se rijan por el artículo 29 de la LOPD (prestación de servicios de solvencia patrimonial y crédito).
 - De Administraciones tributarias, y que se relacionen con el ejercicio de sus potestades tributarias.
 - De entidades financieras para las finalidades relacionadas con la prestación de servicios financieros.
 - De Entidades Gestoras y Servicios Comunes de Seguridad Social, que se relacionen con el ejercicio de sus competencias.
 - De mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social.
 - Que ofrezcan una definición de la personalidad y permitan evaluar determinados aspectos de la misma o del comportamiento de las personas.
 - De los operadores de comunicaciones electrónicas, respecto de los datos de tráfico y localización.

- **Nivel básico:** Cualquier fichero que contenga datos de carácter personal. También aquellos ficheros que contengan datos de ideología, afiliación sindical, religión, creencias, salud, origen racial o vida sexual, cuando:
 - Los datos se utilicen con la única finalidad de realizar una transferencia dineraria a entidades de las que los afectados sean asociados o miembros.
 - Se trate de ficheros o tratamientos no automatizados o sean tratamientos manuales de estos tipos de datos de forma incidental o accesorio, que no guarden relación con la finalidad del fichero.
 - En los ficheros o tratamientos que contengan datos de salud, que se refieran exclusivamente al grado o condición de discapacidad o la simple declaración de invalidez, con motivo del cumplimiento de deberes públicos.

De acuerdo a estas normas y dado que no se conocen a priori los datos o ficheros que los usuarios pueden subir al sistema, y que éstos pueden ser de ideología, afiliación sindical, religión, creencias, origen racial, salud o vida sexual, se cree necesario tener un nivel alto de seguridad en la aplicación.

MEDIDAS DE SEGURIDAD DE NIVEL ALTO APLICABLES A FICHEROS Y TRATAMIENTOS AUTOMATIZADOS

- **Gestión y distribución de soportes**

1. La identificación de los soportes se debe de realizar usando sistemas de etiquetado comprensibles que permitan identificar su contenido a los usuarios con acceso autorizado y que dificulten la identificación para el resto de personas.
2. La distribución de los soportes que contengan datos de carácter personal se realiza cifrándolos o utilizando mecanismos que garanticen que su información no sea accesible o manipulada.

Se deben de cifrar los datos que contengan los dispositivos portátiles cuando éstos se encuentren fuera de las instalaciones que están bajo el control del responsable del fichero.

3. Debe evitarse el tratamiento de datos de carácter personal en dispositivos portátiles que no permitan su cifrado

- **Copias de respaldo y recuperación.**

Debe de conservarse una copia de respaldo de los datos y de los procedimientos de recuperación en un lugar diferente del que se encuentren los equipos informáticos que los tratan, que debe cumplir las medidas de seguridad exigidas o utilizar elementos que garanticen su integridad y recuperación de la información.

- **Registro de accesos.**

1. Se debe de guardar la identificación del usuario, la fecha y la hora, el fichero accedido, el tipo de acceso y si ha sido autorizado o denegado, de cada intento de acceso.
2. Si ha sido autorizado, se debe de guardar la información que permita identificar el registro accedido.
3. Los mecanismos de registro de accesos estarán bajo control directo del responsable de seguridad sin que deban permitir la desactivación ni la manipulación de los mismos.
4. El periodo de conservación de los datos registrados mínimo es de dos años.
5. El responsable de seguridad se debe de encargar de revisar una vez al mes la información de control registrada y debe elaborar un informe de las revisiones y los problemas detectados.

6. En el caso de que el responsable del fichero o de su tratamiento sea una persona física y si garantiza que únicamente él tiene acceso y trata los datos personales, no es necesario el registro de accesos.

- **Telecomunicaciones.**

Cuando se implanten las medidas de seguridad de nivel alto, la transmisión de datos de carácter personal a través de redes públicas o redes inalámbricas se realizará cifrando dichos datos o utilizando otro mecanismo que garantice que la información no sea inteligible ni manipulada por terceros.

CIFRADO DE DATOS

Al almacenar determinados datos en la base de datos del sistema es importante que estén guardados de tal manera que no sean visibles a simple vista, en caso de que cualquier persona tenga acceso a la base de datos por otro medio podría conocer valores como el password o el e-mail fácilmente que pueden poner en peligro la seguridad del sistema.

Al cifrar estos datos se evita posibles suplantaciones de usuarios y la utilización de sus datos personales en caso de que consigan extraerlos de la base de datos.

Hay dos tipos de algoritmos de cifrado, los generadores de hash que generan un hash a partir de un texto o clave que luego no es posible descifrar y los encriptadores, que utilizan una clave para encriptar un texto y luego es posible desencriptarlo usando esa misma clave.

Los generadores son los ideales para el control de las sesiones y el cifrando el password, esto hace que sea el tipo de algoritmo que se va a utilizar en el sistema.

Para explicar el proceso se va a detallar el cifrado del password con el que los usuarios acceden al sistema.

Se cifra el password introducido por el usuario a la hora de registrarse en el sistema, se guarda la cadena cifrada en la base de datos. Cuando el usuario introduce el password en el sistema para loguearse, se vuelve a generar la cadena cifrada del password, que se compara con la cadena cifrada que está almacenada en la base de datos, si son iguales el sistema permite el acceso al usuario. De esta forma se maximiza la seguridad del sistema ya que si alguien llega a obtener la información de los usuarios de la base de datos no tendría acceso directo a la información.

En caso de que el usuario necesite recuperar el password el sistema genera uno nuevo, que es enviado al usuario por correo electrónico.

A continuación se va a hacer una breve descripción de algunos algoritmos disponibles para cifrar en PHP.

- **Md5():** El algoritmo md5 es uno de los más utilizados, genera una clave de 128 bits única, 32 caracteres, a partir de un texto. La cadena cifrada generada siempre es de 32 caracteres, sea cual sea la longitud del texto a cifrar.

Ejemplo:

```
Echo 'Password: '.md5('hola');  
//Password: 4d186321c1a7f0f354b297e8914ab240
```

- **SHA1():** El algoritmo SHA1 es más seguro que md5, aunque éste es más utilizado para el cifrado de contraseñas. Es una versión mejorada del algoritmo SHA (Secure Hash Algorithm). Genera una clave de 160 bits, 40 caracteres, a partir del texto y al igual que el anterior algoritmo la cadena es siempre de 40 caracteres para cualquier longitud.

Ejemplo:

```
Echo 'Password: '.sha1('hola');  
//Password: 99800b85d3383e3a2fb45eb7d0066a4879a9dad0
```

- **SHA-512():** Es una variante del algoritmo SHA1 que genera una clave de 512 bits, 128 caracteres. Funciona de forma similar a SHA1.

Ejemplo:

```
Echo 'Password: '.sha512('hola');  
//Password: E83E8535D6F689493E5819BD60AA3E5FD  
CBA940E6D111AB6FB5C34F24F86496BF3726E2BF4EC59D6D2F5A  
2AEB1E4F103283E7D64E4F49C03B4C4725CB361E773
```

- **Crypt():** Devuelve una clave encriptada utilizando el estándar Unix basado en encriptación DES o alternando algoritmos disponibles en el sistema operativo.

Ejemplo:

```
Print crypt('hola');  
//$1$2o3L0Ym.$2GgYu7rpuaOhHZaBVRyoEo
```

Dado que la seguridad de los algoritmos más utilizados para estas tareas, Md5 y SHA-1, quedaron comprometidas después de diversos ataques en 2004 y 2005 respectivamente, se ha decidido emplear el algoritmo SHA512 en el sistema. Al generar una clave de 512 bits es más difícil descifrarla, como punto desfavorable tiene el mayor almacenamiento en la base de datos debido a la longitud de la clave, pero en un sistema de estas características la seguridad es un tema prioritario.

Un certificado digital es un documento digital mediante el cual una autoridad de certificación confiable garantiza la vinculación entre la identidad de un sujeto o entidad y una clave pública.

Para cumplir con la función de identificación y autenticación necesita el uso de la clave privada, que solo el titular conoce, mientras que el certificado y la clave pública se pueden distribuir a terceros.

En el sistema se va a emplear el certificado digital a la hora de firmar digitalmente el acta de una sesión, con la que se va a conseguir, junto al cifrado del acta original, la autenticación, la integridad y el no repudio del documento. Esto quiere decir que cualquier persona que obtenga el acta firmada podrá comprobar qué entidad ha generado el documento.

En el caso de la firma digital el titular tiene que utilizar su clave privada para crear la firma electrónica, a la que se le adjuntará el certificado. El receptor del acta que quiera comprobar la autenticidad de la identidad del firmante necesita la clave pública que acompaña al certificado para que mediante unas operaciones criptográficas se compruebe que corresponde con la clave privada utilizada para firmar el acta.

El certificado debe contener los siguientes datos:

- La identidad del propietario del certificado.
- La clave pública asociada a esa identidad.
- La identidad de la entidad que expide y firma el certificado.
- El algoritmo criptográfico usado para firmar el certificado.

Existen varios formatos de certificados digitales, normalmente se rigen por el estándar UIT-T X.509.

Una autoridad de certificación es una entidad que emite y revoca certificados digitales utilizados en la firma electrónica. Es un tipo particular de Prestador de Servicios de Certificación que legitima ante terceros la confianza en sus certificados. La confianza de los usuarios en la autoridad de certificación es importante para el funcionamiento del servicio pero no existe ningún procedimiento normalizado para demostrar que una autoridad de certificación es confiable.

Se van a nombrar algunas autoridades de certificación confiables que actualmente son reconocidas por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio en España.

- ANCERT Agencia Notarial de Certificación
- ANF Autoridad de Certificación.
- Autoritat de Certificació de la Comunitat Valenciana - ACCV
- CatCert
- CERES Fábrica Nacional de Moneda y Timbre - Real Casa de la Moneda (FNMT-RCM)
- Dirección General de la Policía y de la Guardia Civil – Cuerpo Nacional de Policía
- Gerencia de Informática de la Seguridad Social
- Ministerio de Defensa de España
- Registradores de España
- Telefónica Empresas

A continuación se muestra cómo se firma digitalmente un acta en el sistema con la ayuda de la librería TCPDF, la cual se estudiará en posteriores apartados.

```
$certificado = 'file:///C:/Users/Javier/Desktop/Servidor_certificado.crt';  
$cprivada = 'file:///C:/Users/Javier/Desktop/Servidor_privada.key';  
$info = array(  
    'Name' => 'Proyecto de Fin de Carrera',  
    'Location' => 'Colmenarejo',  
    'Reason' => 'Acta firmada digitalmente',  
    'ContactInfo' => 'jmolinaromero86@gmail.com',  
);  
  
// set document signature  
$tcpdf->setSignature($certificado, $cprivada, "", "", 1, $info);
```

CIFRADO DEL ACTA

Como se ha dicho en el anterior apartado, para que se pueda garantizar la autenticación, la integridad y el no repudio, además de firmar digitalmente el acta generada, el acta original debe de estar cifrada y almacenada en el repositorio de actas.

Una vez aprobada por los miembros del órgano colegiado, el presidente de dicho órgano se encarga de subir el acta original aprobada y firmada digitalmente a un repositorio de actas. Mediante esta acción cualquier usuario del sistema puede comparar el acta generada con el acta original y comprobar su integridad.

El acta alojada en el repositorio debe de estar cifrada, esto asegura que únicamente los usuarios del sistema puedan obtener el documento original descriptado. En caso de sustracción ilegal de los documentos, éstos estarán cifrados lo que dificulta mucho o imposibilita la obtención de los datos que contiene el documento.

El presidente debe seleccionar el acta e introducir un password con el que cifrarla, el sistema se encarga de almacenar el acta cifrada con ese password en el repositorio de actas.

Para que los usuarios puedan obtener el acta original descifrada, el presidente debe enviarles el password con el que se ha cifrado el acta que será requerido a la hora de descargar el acta.

El código para cifrar el acta es el siguiente:

```
$OutFile .= chr(ord($chr) + ord($passwordchr));
```

```
$Outfile = base64 encode ($OutFile);
```

El código para descifrar el acta es el siguiente:

```
$InFile = base64 decode ($Infile);
```

```
$OutFile = chr(ord($chr) - ord($passwordchr));
```

En este apartado se van a estudiar aplicaciones similares que hay actualmente en el mercado, se va a realizar una pequeña comparativa entre ellas y se va a explicar por qué es una buena idea desarrollar este proyecto.

En primer lugar hay que comentar que no se han encontrado aplicaciones desarrolladas para su venta, principalmente son aplicaciones desarrolladas por encargo de una administración pública para su propio uso. Por otro lado, también se han encontrado aplicaciones que permiten la reunión de personas mediante sistemas electrónicos bajo unas determinadas condiciones, pero no en el caso específico de los órganos colegiados.

El estudio va a comparar las siguientes aplicaciones:

- Administración electrónica en la Universidad: Órganos colegiados, UNED Córdoba.
- Reunión online, Mikogo.
- Herramienta Órganos Colegiados, Universidad de Málaga.
- Convoc@, Diputación de Sevilla.

ADMINISTRACIÓN ELECTRÓNICA EN LA UNIVERSIDAD:

ÓRGANOS COLEGIADOS, UNED CÓRDOBA

Es una aplicación desarrollada bajo la plataforma Moodle por la UNED de Córdoba para el desarrollo de las sesiones de un órgano colegiado.

Cuenta con las siguientes características:

- Convocatoria mediante medios electrónicos.
- Constitución del órgano.
- Adopción de acuerdos.
- Elaboración del acta.

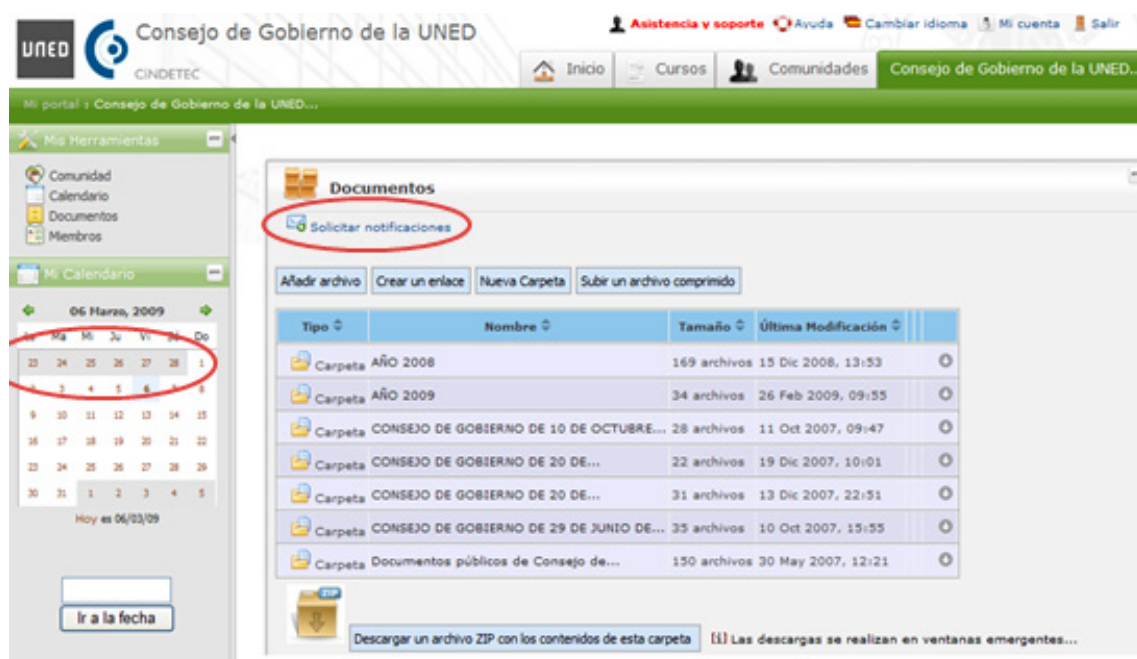


Ilustración 1: Imagen de la aplicación "Administración electrónica en la universidad: Órganos colegiados"

Se utiliza una plataforma electrónica que permite la creación de comunidades virtuales, una por órgano colegiado y el envío simultáneo de correos electrónicos a sus miembros. La plataforma ofrece la posibilidad de subir documentos y de comunicación entre los miembros de cada órgano.

Ventajas:

- Posibilidad de realizar y grabar la reunión por videoconferencia gracias a las Aulas AVIP UNED.
- Buen sistema de notificaciones

Desventajas:

- Escasa seguridad.
- La elaboración del acta no es generada por el sistema.
- Al ser una plataforma Moodle tiene muchas limitaciones que una herramienta desarrollada únicamente para este propósito no tiene.
- No dispone de sistema específico de votación.

REUNIÓN ONLINE, MIKOGO

Es un servicio de reunión online orientado a las empresas con la que se pueden realizar reuniones a través de la web.

Cuentan con los siguientes medios para el desarrollo de las reuniones:

- Audio conferencia.
- Video conferencia
- Mensajería instantánea.
- Compartir pantalla.
- Transferir archivos.
- Presentación online.

Dados los datos que se tratan en este tipo de reuniones cuentan con programas con altos estándares de seguridad, accesibilidad y un ambiente gráfico agradable.

Ventajas:

- Versión gratuita de la aplicación.
- Realización de la reunión online mediante audio conferencia o video conferencia.

Desventajas:

- Es una aplicación general para reuniones online por lo que no está diseñada específicamente para el caso de los órganos colegiados, lo que conlleva muchas limitaciones.
- Aplicación únicamente centrada en el debate y la gestión documental.
- No cuenta con un sistema de votos.
- No genera un acta de la reunión, ni tiene la posibilidad de firmar digitalmente documentos.

HERRAMIENTA ÓRGANOS COLEGIADOS, UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

Esta aplicación dota a los órganos colegiados de un sistema que facilita los siguientes puntos:

- Elaboración de órdenes del día o índices de las reuniones de los órganos colegiados de la Universidad de Málaga y envío de convocatorias de las sesiones mediante e-mail o SMS a los miembros.
- Acceso web simplificado.
- Distribución y versionado de los documentos de asuntos a tratar por medios electrónicos entre los miembros que trabajan en la preparación de las reuniones de los órganos colegiados.

Los principales objetivos de esta herramienta son:

- Gestión de los documentos a tratar en cada sesión.
- Transformación de documentos a un formato único, independientemente de la herramienta con que haya sido generado.
- Confección de índices de documentos disponibles para una comisión determinada.
- Distribución bajo demanda de los documentos que componen los asuntos a tratar en cada sesión.
- Realización de anotaciones en los documentos mediante técnicas de tinta digital.

Ventajas:

- Transformación de documentos a un único formato.
- Posibilidad de realizar anotaciones en los documentos mediante técnicas de tinta digital.

Desventajas:

- Es un sistema centrado en la gestión documental relacionada con las sesiones de los órganos colegiados pero no se desarrollan las sesiones mediante la herramienta.
- No se ha encontrado información relacionada con la seguridad, por lo que se intuye que los documentos que trata el sistema no están cifrados.
- No hay un sistema para firmar digitalmente los documentos.

CONVOC@, DIPUTACIÓN DE SEVILLA.

Se trata de un sistema de convocatorias telemáticas para la administración local que permite convocar a los miembros de los órganos de gobierno.

Ha sido desarrollado como un servicio del portal provincial donde los miembros de los órganos acceden al sistema.

Este sistema tiene dos principales objetivos, la notificación de una convocatoria a los miembros de un órgano de gobierno y el acceso al orden del día con la documentación referente a la celebración, incluyendo acceso al vídeo del acta correspondiente. La notificación se realiza mediante correo electrónico y SMS.

Ventajas:

- Sistema completo de convocatoria.

Desventajas:

- No es un sistema de desarrollo de sesiones de órganos colegiados, únicamente de convocatoria telemática, por lo tanto es muy limitado y no realiza todas las tareas que se han fijado como objetivo.

En este apartado se va a realizar un pequeño estudio sobre distintas tecnologías y patrones de diseño, esto permite explicar por qué se ha elegido el patrón Modelo Vista Controlador y el uso del framework CakePHP para el desarrollo de la aplicación.

PATRONES DE DISEÑO

Los patrones de diseño son la base para la búsqueda de soluciones a problemas comunes en el desarrollo de software o en el diseño de interfaces.

Un patrón de diseño es una solución a un problema de diseño, éste debe haber comprobado su efectividad en casos similares y debe ser reutilizable.

Pretenden proporcionar elementos reusables en el diseño de sistemas software, evitar la reiteración en la búsqueda de soluciones a problemas ya conocidos y resueltos anteriormente, formalizar un vocabulario común entre diseñadores y estandarizar el modo en el que se realiza el diseño.

Los patrones se pueden clasificar en tres grupos según la escala o el nivel de abstracción:

- **Patrones de arquitectura:** Son aquéllos que expresan un esquema organizativo estructural fundamental para sistemas de software.
- **Patrones de dialectos:** Son patrones de bajo nivel, específicos para un lenguaje de programación o entorno concreto.
- **Patrones de interacción:** Son aquéllos que nos permiten el diseño de interfaces web.
- **Patrones de diseño:** Son los que expresan esquemas para definir estructuras de diseño, o sus relaciones, con las que construir sistema de software.

Según la publicación del GoF (Gang of Four) guía de referencia en el campo del estudio de los patrones de diseño software, los patrones se clasifican según para el propósito para el que han sido definidos:

- **Patrones de creación:** Son patrones de diseño software que solucionan problemas de creación de instancias. Ayudan a encapsular y abstraer dicha creación.
- **Patrones estructurales:** Son patrones de diseño software que solucionan problemas de composición de clases y objetos.
- **Patrones de comportamiento:** Son patrones de diseño software que ofrecen soluciones respecto a la interacción y responsabilidades entre clases y objetos, así como los algoritmos que encapsulan.

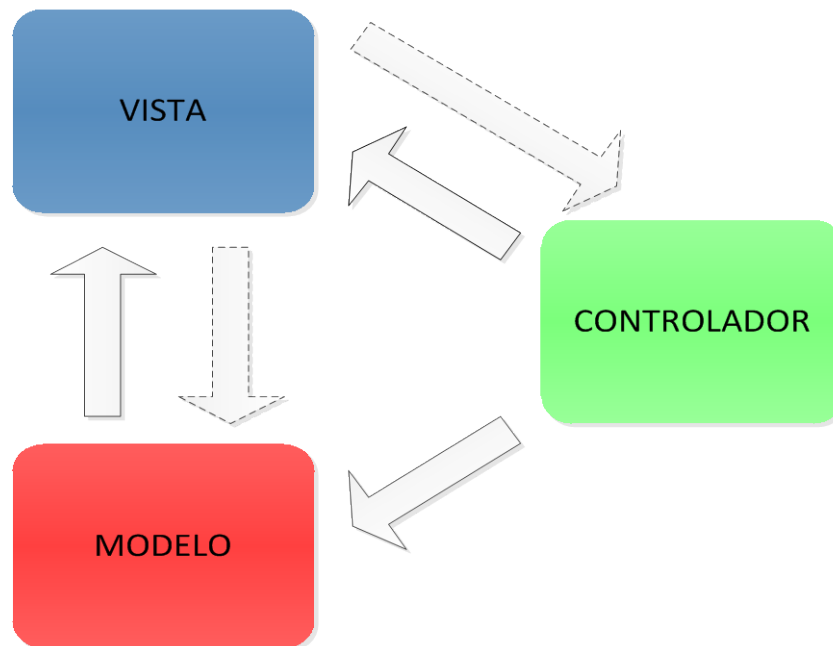
A continuación se van a presentar los patrones de sistema según la publicación del GoF (Gang of Four), entre los que se elige uno para el desarrollo de la aplicación, siendo éste el que entendemos que se va a adaptar mejor a nuestro problema:

- **MVC (Modelo Vista Controlador):** Este patrón plantea la separación del problema en tres capas:
 - **Modelo:** Representa la realidad.
 - **Controlador:** Métodos y atributos del modelo, recibe y realiza lo que el usuario quiere hacer;
 - **Vista:** Muestra un aspecto del modelo y es utilizada por el controlador para interactuar con el usuario.
- **Session (Sesión):** Da una solución para que los servidores de sistemas distribuidos distingan los clientes, permitiendo que las aplicaciones asocien el estado con la comunicación entre el cliente y el servidor.
- **Worker Thread (Thread trabajador):** Mejora la productividad y minimiza la latencia.
- **CallBack (Retrollamada):** Permite el registro de un cliente en un servidor para determinadas operaciones. De esta forma el servidor notifica al cliente cuando ha finalizado la operación.
- **Successive Update (Actualización Sucesiva):** Ofrece una solución para que los clientes reciban actualizaciones continuas.
- **Router (Encaminador):** Desacopla múltiples fuentes de información de sus objetos.
- **Transaction (Transacción):** Agrupa una serie de métodos para que todos ellos finalicen correctamente o todos ellos fallen.

El patrón de diseño MVC (Modelo Vista Controlador) es el que mejor se adapta a nuestro problema. Las ventajas que se obtienen con su utilización se pueden ver en el siguiente apartado.

MODELO VISTA CONTROLADOR

El patrón de diseño Modelo Vista Controlador separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de negocio en tres componentes distintos. Esto se puede ver frecuentemente en aplicaciones web, donde la vista es la página HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página. El modelo es el Sistema Gestor de Bases de Datos, y el controlador es el responsable de recibir los eventos de entrada desde la vista.



DESCRIPCIÓN DEL PATRÓN

- **Modelo:** Representa la información con la cual el sistema trabaja. Es decir, el modelo se encarga de lo relativo a la vista y su controlador facilitando las presentaciones visuales complejas. El sistema también puede trabajar con datos que no estén relacionados con la presentación, haciendo uso integrado de otras lógicas de negocio y de datos afines con el sistema modelado.
- **Vista:** Presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar, normalmente la interfaz de usuario.
- **Controlador:** Responde a eventos, normalmente acciones del usuario, e invoca peticiones al modelo y, en ocasiones, a la vista.

El modelo en líneas generales se asocia a un Sistema de Gestión de Bases de Datos utilizado para gestionar los datos en muchos de los sistemas informáticos. La unión entre la capa de presentación y la capa de negocio que se trata en el paradigma de la programación por capas es representada en este caso por la integración entre la vista y su controlador, MVC no pretende discriminar entre capa de presentación y capa de negocio pero si intenta separar la capa visual de su correspondiente programación y acceso a datos, algo que mejora el

desarrollo y el mantenimiento de la vista y el controlador en paralelo, ya que ambos tienen ciclos de vida muy distintos entre sí.

Existen diferentes implementaciones de Modelo Vista Controlador pero generalmente el flujo que sigue el control es el siguiente:

1. El usuario interactúa con la interfaz de la aplicación, normalmente pulsando botones, enlaces o rellenando formularios.
2. El controlador recibe la notificación de la acción solicitada por el usuario por parte de los objetos de la vista. El controlador gestiona el evento que llega, frecuentemente a través de un gestor de eventos o callback.
3. El controlador accede al modelo modificándolo de forma adecuada a la acción solicitada por el usuario, es decir, actualizándolo. Los controladores complejos están normalmente estructurados usando un patrón de comando que encapsula las acciones y simplifica su extensión.
4. El controlador delega en los objetos de la vista la tarea de desplegar la interfaz de usuario. La vista obtiene sus datos del modelo para generar la interfaz apropiada para el usuario donde se reflejan los cambios en el modelo. El modelo no debe tener conocimiento directo sobre la vista. En general el controlador no pasa objetos de dominio a la vista aunque puede dar la orden a la vista para que se actualice.
5. La interfaz de usuario espera nuevas órdenes por parte del usuario, comenzando el ciclo nuevamente.

TECNOLOGÍAS MODELO VISTA CONTROLADOR

En este apartado se va a realizar un pequeño estudio de las distintas tecnologías que permiten hacer uso del patrón Modelo Vista Controlador para hacer un sistema web. A continuación se pueden ver las distintas tecnologías y algunos de sus frameworks que hacen uso del patrón MVC:

- En PHP
 - CakePHP
- En .NET
 - ASP .NET MVC
- En Java
 - Apache Struts
- En Ruby
 - Ruby on Rails
- En Python
 - Django

TECNOLOGÍA PHP

PHP es un lenguaje de programación de uso general de script del lado del servidor que fue diseñado para el desarrollo web con contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servicio que se podían incorporar directamente en un archivo HTML en vez de llamar a un archivo externo para que procese los datos. Puede ser desplegado en la mayoría de servidores web y en casi todos los sistemas operativos sin ningún coste.

El lenguaje PHP se encuentra instalado en más de 20 millones de sitios web y en un millón de servidores, es también el modulo Apache más popular entre las computadoras que utilizan Apache como servidor web.

El código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador de PHP que genera la página Web resultante. PHP ahora incluye también una interfaz de línea de comandos que puede ser usada en aplicaciones gráficas independientes.

PHP es muy parecido a los lenguajes más comunes de programación estructurada, como C o Perl, por lo que permite a los programadores crear aplicaciones complejas con una curva de aprendizaje muy corta. También permite el desarrollo de aplicaciones de contenido dinámico sin tener que aprender un nuevo grupo de funciones.

Cuando el cliente hace una petición al servidor para que le envíe una página web, el servidor ejecuta el intérprete de PHP, éste procesa el script solicitado y genera el contenido de manera

dinámica. El resultado es enviado al servidor por el intérprete, y el servidor se lo envía al cliente.

Permite la conexión a diferentes tipos de servidores de bases de datos como MySQL, PostgreSQL, Oracle, ODBC, DB2, Microsoft SQL Server, Firebird o SQLite.

Ventajas:

- Está orientado completamente al desarrollo de aplicaciones web.
- Es un lenguaje de fácil aprendizaje.
- Se caracteriza por ser un lenguaje muy rápido.
- Compatibilidad con la mayoría de sistemas operativos.
- Compatibilidad con los servidores web más populares.
- Permite la conexión a la mayoría de servidores de bases de datos.
- Es libre por lo que es una opción de fácil acceso para todos.
- Existen una gran cantidad de extensiones para ampliar su potencial.
- Permite la programación orientada a objetos.
- Tiene manejo de excepciones.
- Amplia biblioteca de funciones incluida.
- Amplia documentación su página web.
- Permite el uso del patrón de diseño MVC.

Desventajas:

- Solo se puede ocultar las fuentes mediante la ofuscación de código.
- Todo el trabajo lo realiza el servidor, por lo que a medida que aumente el número de solicitudes puede mostrarse más inestable.
- Dificulta la organización por capas de la aplicación.

El framework para seguir el patrón MVC que se ha elegido en PHP es CakePHP, es analizado con detenimiento en un apartado posterior.

La plataforma.NET permite un rápido desarrollo y ejecución de aplicaciones que facilita el proceso de creación de programas multipropósito, tanto en entornos cliente como en entornos web.

.NET es un conjunto de tecnologías que ofrece a las empresas una infraestructura tecnológica flexible, que se adapta rápidamente a los cambios de negocio, capaz de comunicarse a través de estándares y que principalmente busca la creación de aplicaciones fáciles de integrar, modificar, y agilizar la implementación de cualquier tipo de soluciones.

Está construido sobre una arquitectura abierta e incluye una amplia gama de productos creados para trabajar con los estándares de XML e Internet.

Ventajas:

- Permite la programación en distintos lenguajes.
- Existe mucha documentación.
- Todos los códigos que se ejecutan en .NET son compilados, lo cual proporciona un gran rendimiento a diferencia de versiones interpretadas como Ruby.
- .NET da respaldo para la ejecución de código no seguro.
- La plataforma .NET está basada en estándares abiertos.

Desventajas:

- La plataforma .NET solo está disponible para Windows.
- La infraestructura para el desarrollo de aplicaciones en .NET representa un alto costo para las empresas dado que no hay licencias gratuitas.
- Poca portabilidad, ya que solo está preparada para ejecutarse sobre Windows.

El framework ASP.NET MVC permite el desarrollo de aplicaciones bajo el patrón de diseño Modelo Vista Controlador. Todos los aspectos transversales de ASP.NET como la autenticación, cache, sesión, roles, etc... siguen siendo iguales en ASP.NET MVC.

MVC en el contexto de ASP.NET MVC:

- La lógica de negocio y el acceso a datos es el Modelo.
- Las vistas contienen el código que se envía al navegador, el código HTML.
- Los controladores reciben las peticiones del navegador y en base a ellas deciden que vista debe enviarse de vuelta al navegador y con qué datos.

Una de las ventajas es la facilidad con la que se generan URL semánticas, lo que permite ser mucho mejor indexadas en los buscadores.

Java es una tecnología de desarrollo de software con la que se puede crear cualquier tipo de programa. La tecnología Java ha adquirido mucha importancia en el desarrollo web y en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles.

La tecnología Java está compuesta por dos elementos principales, el lenguaje Java y su plataforma (Java Virtual Machine).

Java experimento un gran crecimiento y difusión debido a su capacidad para que el código funciones en cualquier plataforma de software y hardware. Además es un lenguaje orientado a objetos.

Java se creó con cinco objetivos principales:

- Debería hacer uso de la programación orientada a objetos.
- Debería permitir la ejecución de sus programas en múltiples sistemas operativos.
- Debería incluir soporte para trabajo en red.
- Debería ser diseñado para la ejecución de código en sistemas remotos de forma segura.
- Debería ser de fácil uso y aprovecha lo mejor de otros lenguajes orientados a objetos, como puede ser C++.

Ventajas:

- El JDK es una herramienta con licencia libre creada por Sun, está respaldado por un gran número de proveedores.
- Sun da soporte.
- Es independiente de la plataforma de desarrollo.
- Permite aprovechar la flexibilidad de la programación orientada a objetos en el diseño de las aplicaciones.
- Se puede acceder a bases de datos con JDBC fácilmente y con independencia de la plataforma utilizada.

Desventajas:

- Hay diferente tipos de soporte técnico para la misma herramienta por lo que la elección de la mejor opción puede ser difícil.
- Portabilidad limitada debido a que deben usarse métodos nativos en manejo a bajo nivel.
- Hay probabilidad de que no exista JDBC para bases de datos poco conocidas.
- Algunas herramientas tienen un coste adicional.

Struts es una herramienta para el desarrollo de aplicaciones web que sigue el patrón de diseño MVC bajo la plataforma Java EE. Se desarrollaba como parte del proyecto Jakarta de Apache Software Foundation, pero actualmente es un proyecto independiente llamado Apache Struts.

Struts permite reducir el tiempo de desarrollo. Es software libre y compatible con todas las plataformas en las que Java Enterprise está disponible.

Con la llegada de la segunda versión del framework se introdujeron mejoras con el objetivo de simplificar las tareas más comunes en el desarrollo de aplicaciones web.

TECNOLOGÍA RUBY

Ruby es un lenguaje de programación orientado a objetos que cuenta con un framework open source, de código abierto, de aplicaciones web llamado Ruby on Rails ideado para trabajar de forma rápida y fácil.

Ruby on Rails sigue el patrón de diseño Modelo Vista Controlador. Posibilita el desarrollo de aplicaciones de forma muy simple, escribiendo menos código que con otros frameworks. El lenguaje de programación Ruby permite la metaprogramación de la que hace uso Rails, lo que hace que sus usuarios encuentren su sintaxis muy legible. Rails se distribuya a través de RubyGems, formato oficial de paquete y canal de distribución de bibliotecas y aplicaciones Ruby.

Ruby on Rails tiene dos principios fundamentales llamados *No te repitas* y *Convención sobre configuración*.

En el primer principio, *No te repitas*, la idea es que las definiciones únicamente han de hacerse una vez. Esto es posible porque Ruby on Rails es un framework en el que todos sus componentes están integrados de que no hace falta construir puentes entre ellos. Ruby puede averiguar las definiciones de las clases a partir de la propia base de datos, por lo que definirlos en el código y en el programa sería redundante.

En el segundo principio, *Convención sobre configuración*, el programador únicamente define la configuración no convencional. De esta forma, cuando se diseña una aplicación desde cero sin una base de datos existente, seguir las convenciones de Rails significa utilizar menos código.

Ventajas:

- Framework específico de aplicaciones web.
- Framework *open source*.
- Hace uso del patrón de diseño Modelo Vista Controlador, lo que facilita el desarrollo de la aplicación y con el que se obtienen las ventajas explicadas anteriormente.
- Es fácilmente integrable.
- Facilidad para desarrollar aplicaciones.
- Cercano al lenguaje natural.

Desventajas:

- Ruby es más lento en comparación con otros lenguajes similares.
- Problemas de compatibilidad hacia atrás.
- Problemas de escalabilidad.
- Sin soporte Unicode.
- No soporta polimorfismo de funciones, lo que conlleva sobrecarga.

TECNOLOGÍA PYTHON

Python es un lenguaje de programación interpretado que tiene como filosofía una sintaxis muy limpia que favorece la escritura de código legible.

Se trata de un lenguaje de programación multiparadigma, soporta orientación a objetos, programación imperativa y programación funcional. Es un lenguaje interpretado, usa tipado dinámico, es fuertemente tipado y multiplataforma.

Ventajas:

- Curva de aprendizaje suave.
- Lenguaje de muy alto nivel, aproximándose al lenguaje humano.
- Rapidez de ejecución.
- Tiene un gran número de bibliotecas para aumentar su ampliación.

Desventajas:

- Escasez de documentación.
- Implementación en web muy compleja.

Django es un framework de aplicaciones web open source escrito en Python, cumple en cierta medida el patrón de diseño Modelo Vista Controlador. En su origen fue desarrollado para la gestión de distintas páginas orientadas a noticias de la World Company de Lawrence, fue liberado al público bajo una licencia BSD en 2005. Desde 2008 Django Software Foundation se hace cargo de Django.

El principal objetivo de Django es facilitar la creación de sitios web complejos. Pone especial énfasis en el re-uso, la conectividad y extensibilidad de componentes, el desarrollo rápido y el principio *No te repitas*. Todas las partes del framework hacen uso de Python, incluso en configuraciones, archivos y modelos de datos.

SERVIDOR APACHE

El servidor HTTP Apache es un servidor web HTTP *open source* para plataformas Unix, Microsoft Windows, Macintosh, etc.

Apache es altamente configurable, tiene bases de datos de autenticación y negociado de contenido.

Es el servidor HTTP más usado, alcanzando, en 2005, una cuota de mercado del 70% como el servidor más utilizado entre los sitios web de todo el mundo.

Es usado principalmente para el envío de páginas web estáticas y dinámicas en las World Wide Web.. Apache es el componente de servidor web LAMP o WAMP, junto con MySQL y los lenguajes de programación PHP, Perl, Python y Ruby.

Al programar una aplicación web se puede utilizar una versión local de Apache para tener la posibilidad de previsualizarla y probar el código mientras esté en desarrollo.

Las principales alternativas a Apache son Microsoft Internet Information Services (IIS) y Sun Java System Web Server de Sun Microsystems.

MySQL es un sistema gestor de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario.

Es una base de datos muy rápida en lectura al utilizar el motor no transaccional MyISAM, pero puede provocar problemas de integridad en entornos con alta concurrencia en la modificación de datos. Puesto que en las aplicaciones web hay baja concurrencia en la modificación de los datos y en cambio el entorno es intensivo en lectura de datos, MySQL es ideal para este tipo de aplicaciones.

MySQL Server fue diseñado originalmente para trabajar con bases de datos de tamaño medio en máquinas pequeñas. Hoy MySQL Server soporta bases de datos de Terabytes, aunque el código todavía puede compilarse en una versión reducida adecuada para dispositivos móviles o incrustados. El diseño compacto de MySQL Server hace posible el desarrollo en ambas direcciones sin ningún conflicto en el árbol fuente.

La licencia GNU GPL de MySQL obliga a que la distribución de cualquier aplicación en la que se utiliza se haga bajo esa misma licencia. Si se quiere incorporar MySQL en una aplicación pero se desea distribuirlo bajo otra licencia que no sea GNU GPL, se puede adquirir una licencia comercial de MySQL.

CakePHP es un framework destinado al desarrollo de aplicaciones web escrito en PHP y creado sobre los conceptos de Ruby on Rails.

Proporciona una base robusta para las aplicaciones. Puede manejar cualquier aspecto, como la solicitud inicial del usuario hasta el renderizado final de la página web. Se puede personalizar y extender muchos aspectos de las aplicaciones fácilmente.

CakePHP facilita el desarrollo de aplicaciones web utilizando el patrón de diseño MVC (Modelo Vista Controlador).

También proporciona una estructura de organización básica manteniendo toda la aplicación consistente y lógica. Al seguir las convenciones siempre se tiene un conocimiento exacto de dónde están las cosas y cómo están organizadas.

Además de incluir las clases Controlador (Controller), Modelo (Model) y Vista (View) también incluye otras clases y objetos que facilitan que el desarrollo en MVC sea algo más rápido y agradable. Los Componentes (Components), Comportamientos (Behaviors) y Ayudantes (Helpers) son clases que aportan extensibilidad y reusabilidad. Agregan funcionalidad a las clases básicas de las aplicaciones.

CakePHP protege automáticamente contra la inyección de código SQL si se usan los métodos ORM de CakePHP en lugar de sentencias SQL incrustadas en el código.

Es *open source* y se distribuye bajo licencia MIT. Tiene un equipo de desarrolladores y una comunidad activa lo que añade valor al proyecto.

Las principales características del framework son:

- Compatible con PHP4 y PHP5.
- CRUD de la base de datos integrado.
- URLs amigables.
- Sistema de plantillas rápido y flexible.
- Ayudas para AJAX, Javascript, HTML, forms, etc...
- Trabaja en cualquier subdirectorio del sitio.
- Validación integrada.
- Scaffolding de las aplicaciones.
- Listas de control de acceso.
- Síntesis de datos.
- Componentes de seguridad y sesión.

Se va a realizar una pequeña descripción de esta librería que permite generar documentos en formato PDF firmados electrónicamente de una forma muy sencilla y se van a ver las posibles alternativas. Esta funcionalidad es necesaria en el sistema para generar automáticamente las actas de cada sesión.

TCPDF es una clase/librería para el lenguaje de programación web PHP, que permite crear ficheros en formato PDF dinámicamente.

Se caracteriza principalmente por su simplicidad a la hora de crear los archivos PDF y por su capacidad de interpretar código XHTML.

Actualmente se encuentra en constante desarrollo, la versión más reciente es la 5.9.197 lanzada el 6 de Noviembre de 2012. Tiene un ritmo muy alto de actualización.

Las principales características de TCPDF son:

- No son necesarias bibliotecas externas para las funciones básicas.
- Soporte de UTF-8 Unicode y RTL idiomas.
- Soporte para páginas en formato ISO
- Interpretación de HTML.
- Permite la creación de códigos de barras.
- Soporte de fuentes TruTypeUnicode, TrueType y Type 1.
- Soporta configuración de páginas.
- Incluye métodos para la creación de cabeceras y pies de página.
- Salto de hoja automático.
- Número de hoja automático.
- Salto de línea y justificación automática.
- Soporte de imágenes.
- Soporta colores.
- Sopo enlaces web
- Soporte de compresión de páginas.
- Apoya el documento cifrado.
- Incluye gráficos y métodos de transformación.
- Incluye Javascript y las formas de apoyo.

Se han estudiado las siguientes alternativas:

- **FPDF:** Es una clase escrita en PHP que permite generar documento PDF directamente desde PHP. La versión más reciente es del 18 de junio de 2011, saliendo las anteriores versiones en 2008 y 2004 por lo que se puede afirmar que no es actualizada con frecuencia.

Sus principales características son:

- Elección de la unidad de medida, formato de página y márgenes.
- Gestión de cabeceras y pies de página.
- Salto de página automático.
- Salto de línea y justificación del texto automáticos.
- Admisión de imágenes.
- Colores.
- Enlaces.
- Admisión de fuentes TrueType, Type1 y codificación.
- Compresión de página.

- **Dompdf:** Es una librería para PHP que permite convertir documentos HTML en documentos PDF con gran facilidad, tiene la peculiaridad de reconocer las hojas de estilos internas y externas con lo que el resultado final es similar al documento original. La última versión salió el 2 de Febrero de 2012, siendo la anterior versión de enero de 2011.

Sus principales características son:

- Soporte para imágenes gif, jpg y png.
- Soporte para tablas.
- Soporte para links.
- Reconocimiento de hojas de estilos.
- Facilidad de uso.

FULLCALENDAR

Dado que un usuario del sistema puede estar inscrito en varios órganos colegiados y estar participando en multitud de sesiones y puntos del día al mismo tiempo, se ha decidido implementar un calendario de eventos en el sistema para que el usuario tenga más facilidad a la hora de organizarse y participar en los distintos órganos colegiados.

FullCalendar es un plugin de jQuery que proporciona un calendario a tamaño completo que permite arrastrar y soltar los distintos eventos. Se usa Ajax para obtener los eventos de cada mes dinámicamente.

Se puede configurar fácilmente para usar un formato propio y es visualmente personalizable.

Es *open source* y tiene licencia MIT o GPL. Su última versión, la 1.5.4, salió el 4 de Septiembre de 2012, sacan varias versiones al año por lo que su ritmo de actualización es bastante alto.

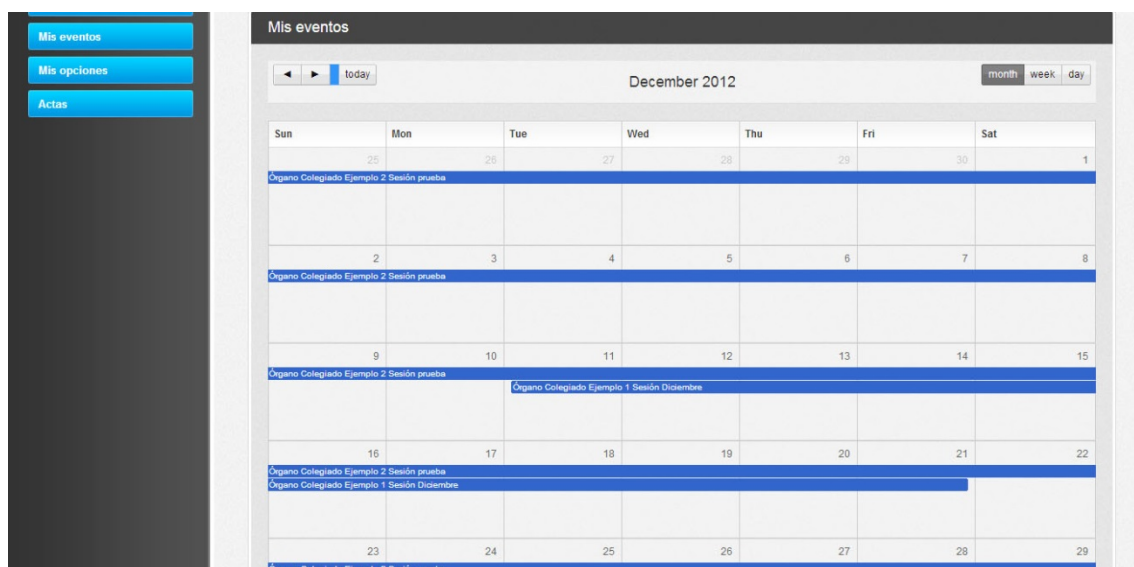


Ilustración 2: Ejemplo de calendario de eventos en el sistema.

Se ha estudiado la posibilidad de alojar la aplicación en un host tradicional o mediante cloud hosting, a continuación se van a explicar las diferencias entre las distintas opciones así como las ventajas y desventajas que implican cada una de ellas.

El cloud computing tiene tres variantes: SaaS, IaaS y PaaS.

IAAS (INFRAESTRUCTURA COMO SERVICIO)

Su idea básica es la externalización de servicios como el espacio en disco, bases de datos o tiempo de procesamiento, en vez de tener una infraestructura en sus propias instalaciones.

Mediante este modelo se consigue disponer de un servicio basado en la virtualización en la que únicamente se paga por los recursos utilizados, lo que supone un ahorro considerable.

En este modelo el usuario traspasa al proveedor ciertas tareas, como la gestión de las máquinas.

Una de sus principales características es la posibilidad de escalar recursos, es decir, el cliente puede aumentar o disminuir los recursos utilizados de forma automática y transparente en cualquier momento.

Otra de las ventajas es la seguridad física, ya que dispones de un alto nivel de redundancia, que permite que siga funcionando aunque sufra grandes problemas.

PAAS (PLATAFORMA COMO SERVICIO)

El modelo PaaS no solo resuelve el problema de la infraestructura hardware sino que también trae configuradas varias capas de infraestructura software, como el sistema operativo o el sistema de bases de datos, liberando al usuario de la tarea de configurar estos servicios.

El principal problema de este tipo de modelo es que los usuarios tienen algunas limitaciones, ya que se deben adaptar a diversas características que trae el sistema, como el tipo de modelo de la base de datos a utilizar o las librerías del lenguaje de programación que están instaladas en el sistema. Debido a esto, hay que tener en cuenta si el sistema se adapta a las necesidades.

SAAS (SOFTWARE COMO SERVICIO)

Este modelo es el más extendido y supone un nivel de abstracción mayor sobre IaaS y PaaS, siendo sus consumidores los usuarios finales.

SaaS es un modelo de distribución de software que proporciona acceso al mismo a través de Internet a los usuarios, de manera que evita tareas como el mantenimiento de las aplicaciones, operaciones técnicas y de soporte. Se trata de un modelo que une el software al servicio y dota de una solución completa que permite optimizar costes y recursos.

El cliente puede externalizar servicios de alojamiento sin comprar ningún tipo de licencias, con el ahorro de coste que supone.

Sus principales características son:

- No se necesita ningún tipo de instalación de la aplicación, ya que se accede a ella por medio de Internet.
- Se paga por los recursos utilizados.
- Accesible desde cualquier dispositivo con conexión a Internet.
- Escalable.

La gran diferencia entre el cloud hosting y el hosting tradicional reside en que el primero es más flexible, lo que conlleva la capacidad para escalar los recursos del sistema rápidamente. El sistema cloud hosting trabaja en redundancia con otros servidores que sirven de apoyo si se produce un tráfico masivo o sobrecarga, permitiendo que haya menos posibilidades de caída o de lento funcionamiento.

Otro aspecto a tener en cuenta es el económico, únicamente se abonan los recursos que se necesitan, por lo que no se paga por un determinado nivel de recursos hasta que no se requiera tal cantidad de recursos.

Si el sistema crece en notoriedad y en tráfico, se puede solicitar más recursos según las necesidades de cada momento sin necesidad de estar cambiando de servidor.

Finalmente se ha decidido utilizar el modelo SaaS para alojar el sistema debido a lo comentado anteriormente y sabiendo que es un sistema que en un futuro, si se inscriben algunos órganos colegiados, puede suponer un gran aumento de tráfico y tener la posibilidad de escalar los recursos y pagar por los recursos utilizados es lo ideal en este caso.

CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

En este punto se va a realizar un pequeño resumen de las conclusiones a las que se han llegado tras estudiar la seguridad que necesita un sistema se estas características, las aplicaciones similares que se han encontrado y las distintas tecnologías para el desarrollo del sistema.

Se ha decidido que el nivel de seguridad de los datos que trata el sistema ha de ser alto, lo que conlleva una serie de medidas expuestas anteriormente.

Por otro lado para el cifrado de datos como el password se va a utilizar el algoritmo SHA512 dado que otros algoritmos más usados como Md5 o SHA-1 han experimentado fallos de seguridad en los últimos años. El cifrado del acta también se realizará de la forma que se ha explicado anteriormente.

Para la firma del acta se va a utilizar un certificado digital emitido por una autoridad de certificación confiable como la Dirección General de la Policía y de la Guardia Civil – Cuerpo Nacional de Policía.

Después del pequeño estudio realizado sobre las aplicaciones que se han encontrado que tienen puntos en común con los objetivos que se quieren cumplir en el desarrollo del sistema se puede decir que ninguna cumple con ellos completamente.

De las cuatro aplicaciones únicamente una, la aplicación Administración electrónica en la universidad: Órganos colegiados, desarrollada por la UNED de Córdoba, es un sistema completo y centrado en el desarrollo de las sesiones de órganos colegiados y cuenta con una serie de desventajas fundamentales respecto al sistema que se pretende desarrollar.

Por lo tanto se considera una buena opción el desarrollo del sistema dado que cuenta con características únicas:

- Sistema de votación personalizado para cada órgano colegiado, con la posibilidad de mostrar desacuerdo en el acta.
- Sistema para aprobar el quorum de asistencia de cada sesión.
- Generación automática del acta, firmada digitalmente por el sistema. También cuenta con un repositorio de actas, en el que se suben las actas cifradas.
- Cuenta con la seguridad que un sistema de estas características requiere.

Las tecnologías que se van a utilizar para el desarrollo de la aplicación son las siguientes:

- El patrón de diseño MVC (Modelo Vista Controlador) es el que mejor se adapta al problema.
- Framework CakePHP que sigue el patrón MVC, debido a que se adapta perfectamente a la aplicación que se quiere desarrollar.
- PHP como lenguaje de programación web.
- MySQL como gestor de bases de datos.
- Se utilizará PHPMyAdmin como administrador de la base de datos.
- Servidor Apache como servidor de aplicaciones.
- TCPDF como librería para la generación del acta firmada digitalmente dado que es la más completa y actualizada entre las estudiadas
- FullCalendar como librería para el desarrollo del calendario personalizado de eventos de la aplicación.
- Modelo SaaS para alojar el sistema debido a la posibilidad de escalar los recursos y pagar por los recursos utilizados, siendo estas características ideales en este caso.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA

En este apartado se va a exponer una visión general del sistema para una mayor comprensión de la aplicación en su totalidad.

La aplicación ha sido diseñada con el objetivo de gestionar distintos órganos colegiados electrónicamente.

El sistema da la posibilidad de crear distintos órganos colegiados en los que se celebran sesiones, cuando se crea una sesión y se introduce el orden del día el sistema permite al secretario enviar la convocatoria por correo electrónico. El sistema decide si el quorum de asistencia de una sesión es válido siempre que el número de miembros del órgano que haya confirmado su presencia alcance el número de miembros requerido, en caso de no llegar al quorum requerido la sesión queda cancelada.

En cada sesión el usuario se encuentra con los distintos puntos del día, los puntos del día pueden celebrarse de forma síncrona o asíncrona, es decir, el presidente o el secretario de la aplicación tiene la posibilidad de establecer que cada punto se celebre en una fecha distinta o establecer un periodo de tiempo en el que se pueden debatir todos los puntos del día al mismo tiempo.

En cada punto del día el miembro tiene la posibilidad de debatir sobre el tema expuesto y proponer distintas propuestas, que si el secretario las considera válidas, serán propuestas a votar por los miembros con derecho a voto del órgano.

Cuando comienza el periodo de votación los miembros con derecho a voto del sistema tienen la posibilidad de votar cada propuesta, de mostrar su desacuerdo en el acta y de enviar la explicación de su voto, la cual quedará reflejada en el acta. Si el voto no es secreto el sistema da la posibilidad de ver la votación de los distintos miembros del órgano.

Una vez termine el periodo de votación el sistema determina si una propuesta es aprobada o no, dependiendo de los votos requeridos. También el presidente tiene la posibilidad de aprobar una propuesta por valoración personal siempre que el sistema de votación lo permita. A continuación el sistema genera un acta provisional firmada electrónicamente, si esta acta es aprobada por los miembros, el presidente sube al repositorio de actas el acta original. En caso de no ser aprobada, se pueden añadir comentarios al acta para un nuevo intento de aprobarla.

En el sistema interactúan los siguientes tipos de usuario:

- **Administrador:** Es el encargado de la gestión de mantenimiento de la aplicación. Es el usuario que posee los privilegios para crear órganos colegiados e inscribir a los usuarios en ellos.
- **Presidente:** El presidente es la máxima autoridad en un órgano colegiado, es el encargado de crear las sesiones, introducir el orden del día y moderar los debates. Es el único encargado de subir el acta al sistema. Está en constante comunicación con el secretario del órgano ya que comparten muchas acciones dentro del sistema.
- **Secretario:** El secretario también se encarga de crear las sesiones, introducir el orden del día y moderar los debates, se comunica con el presidente con el que acuerda las acciones que realizan cada uno. También se encarga de validar las propuestas para su votación.

- **Miembros con derecho a voto:** Los miembros con derecho a voto de un órgano colegiado tienen la posibilidad de participar en las distintas sesiones debatiendo los puntos del día, proponiendo y votando propuestas.
- **Miembros sin derecho a voto:** Los miembros sin derecho a voto tienen la posibilidad de participar en los debates pero no pueden votar las distintas propuestas.

Hay que señalar que un usuario del sistema puede tener roles distintos en cada uno de los órganos colegiados en los que esté inscrito.

El sistema también da la posibilidad a los usuarios de subir y adjuntar documentos al sistema y de enviar mensajes privados a otros usuarios.

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL SISTEMA

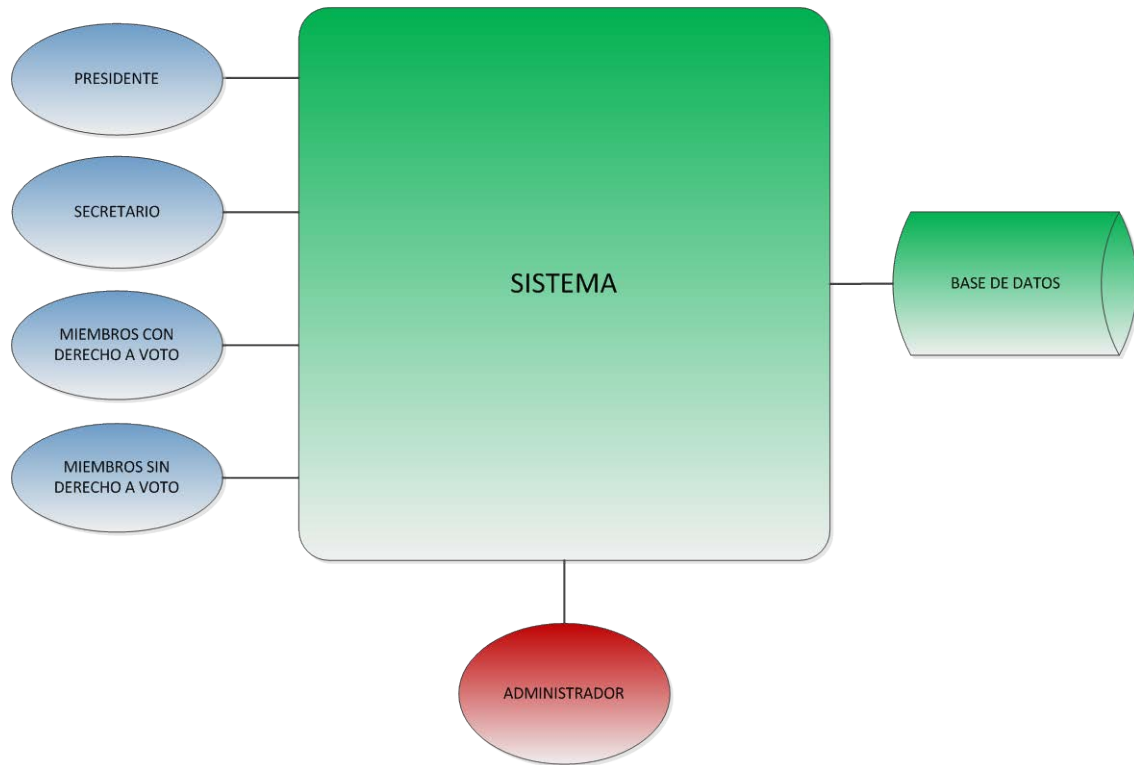


Ilustración 3: Representación gráfica del sistema

El esquema anterior es una representación gráfica del funcionamiento general del sistema en el que se puede observar como los distintos tipos de usuario interactúan con el sistema.

Tanto el tipo de usuario presidente, secretario, miembro con derecho a voto y miembro sin derecho a voto, es decir, los usuarios del sistema interactúan con él mediante una interfaz gráfica, mientras que el administrador accede al sistema mediante una interfaz distinta. El sistema interactúa a su vez con la base de datos.

ANÁLISIS DEL SISTEMA

En este capítulo se va a detallar todo el análisis que se ha realizado para definir el sistema que se quiere crear.

A continuación se va a realizar una breve descripción de cada uno de los puntos que forman el análisis del sistema:

- **Especificación de requisitos:** Se realiza una especificación de los requisitos para detallar qué condiciones o capacidades debe cumplir el sistema.
- **Diagramas de casos de uso y descripción textual:** Se realiza el modelo de casos de uso para la captura de los requisitos funcionales del sistema y para simplificar la construcción de los modelos de objetos.
- **Descripción de roles:** Se realiza una pequeña descripción de los distintos roles que interactúan con el sistema.
- **Especificación de datos:** Especificación de los datos del sistema para saber los datos que utiliza, también se realiza un diccionario de datos.
- **Diagrama de clases de análisis:** Descripción de los objetos del sistema.
- **Diagramas de transición de estados:** Se realizan los diagramas de transición de estados de distintas acciones para ver cómo se tiene que comportar el sistema ante determinados cambios.
- **Diseño conceptual de la interfaz:** Diseño conceptual de las distintas vistas que tiene que tener la aplicación para desarrollar con mayor facilidad la interfaz definitiva.
- **Planificación de tiempo y costes del proyecto:** Planificación del tiempo que conlleva el desarrollo de la aplicación y los costes que supone utilizando la herramienta COCOMO II.
- **Diagrama Gantt:** Desarrollo de un diagrama Gantt para la estimación de tiempo que conlleva el desarrollo del sistema.

IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS

IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS FUNCIONALES

- **RF01: Registrar usuario:** El sistema debe permitir el registro de un nuevo usuario.
- **RF02: Loguear usuario:** El sistema debe permitir a cualquier usuario registrado loguearse en el sistema.
- **RF03: Salir del sistema:** El sistema debe permitir a cualquier usuario salir del sistema.
- **RF04: Baja usuario:** El sistema debe permitir a cualquier usuario darse de baja del sistema eliminando toda su información de la base de datos.
- **RF05: Editar datos usuario:** El sistema debe permitir a cualquier usuario modificar sus datos del perfil. El administrador también podrá modificar cualquier dato de cualquier usuario y asignar un nuevo tipo de usuario en el sistema.
- **RF06: Recordar password:** El sistema debe permitir recordar a cualquier usuario su password.
- **RF07: Crear órgano colegiado:** El sistema debe permitir crear un órgano colegiado a un usuario de tipo Administrador.
- **RF08: Editar órgano colegiado** El sistema debe permitir modificar los datos de un órgano colegiado a un usuario de tipo Administrador.
- **RF09: Eliminar órgano colegiado:** El sistema debe permitir a un usuario de tipo Administrador eliminar un órgano colegiado y todos los datos asociados a él.
- **RF10: Alta usuario en órgano colegiado:** El sistema debe permitir dar de alta usuarios en un órgano colegiado a un usuario de tipo Administrador.
- **RF11: Baja usuario en órgano colegiado:** El sistema debe permitir dar de baja usuarios en un órgano colegiado a un usuario de tipo Administrador.
- **RF12: Asignar tipo de usuario en órgano:** El sistema debe permitir a un usuario de tipo Administrador asignar un tipo de usuario a un usuario dentro de un órgano colegiado.
- **RF13: Acceder órgano colegiado:** El sistema debe permitir acceder a un órgano colegiado a cualquier usuario que haya sido dado de alta previamente en ese órgano colegiado.
- **RF14: Crear sesión:** El sistema debe permitir al usuario de tipo Presidente o Secretario crear una sesión.
- **RF15: Editar sesión:** El sistema debe permitir al usuario de tipo Presidente o Secretario modificar los datos de una sesión.

- **RF16: Eliminar sesión:** El sistema debe permitir al usuario de tipo Presidente o Secretario eliminar una sesión.
- **RF17: Citar miembros:** El sistema debe permitir enviar una citación a los miembros de un órgano colegiado cuando se va a celebrar una sesión.
- **RF18: Confirmar asistencia:** El sistema debe permitir a los miembros dados de alta en un órgano colegiado confirmar su asistencia a una sesión.
- **RF19: Acceder a sesión:** El sistema debe permitir acceder a una sesión a cualquier usuario que haya sido dado de alta previamente en el órgano colegiado al que pertenece la sesión siempre que esté dentro de las fechas de inicio y fin establecidas..
- **RF20: Validar quorum sesión:** El sistema debe permitir validar una sesión si se cumple el quorum de asistencia que requiere.
- **RF21: Crear punto del día:** El sistema debe permitir al usuario de tipo Presidente o Secretario crear un punto del día en una sesión.
- **RF22: Editar punto del día:** El sistema debe permitir al usuario de tipo Presidente o Secretario modificar los datos de un punto del día.
- **RF23: Eliminar punto del día:** El sistema debe permitir al usuario de tipo Presidente o Secretario eliminar un punto del día.
- **RF24: Acceder punto del día:** El sistema debe permitir acceder a un punto del día a cualquier miembro dado de alta en el órgano colegiado siempre que esté dentro de las fechas de inicio y fin establecidas.
- **RF25: Enviar mensaje:** El sistema debe permitir a cualquier miembro del órgano colegiado escribir un mensaje en un determinado punto del día.
- **RF26: Editar mensaje:** El sistema debe permitir a cualquier miembro del órgano colegiado modificar un mensaje escrito anteriormente.
- **RF27: Eliminar mensaje:** El sistema debe permitir eliminar un mensaje escrito anteriormente a cualquier miembro del órgano colegiado.
- **RF28: Adjuntar documento a mensaje:** El sistema debe permitir a un usuario adjuntar un documento, que haya subido previamente al sistema, a un mensaje.
- **RF29: Crear propuesta:** El sistema debe permitir a cualquier usuario dado de alta en un órgano colegiado crear una propuesta.
- **RF30: Adjuntar documento a propuesta:** El sistema debe permitir a un usuario adjuntar un documento, que haya subido previamente al sistema, a una propuesta.
- **RF31: Editar propuesta:** El sistema debe permitir a cualquier usuario dado de alta en un órgano colegiado modificar los datos de una propuesta que haya creado anteriormente.

- **RF32: Eliminar propuesta:** El sistema debe permitir a cualquier usuario dado de alta en un órgano colegiado eliminar una propuesta que haya creado anteriormente.
- **RF33: Ver propuesta:** El sistema debe permitir consultar una propuesta a cualquier miembro del órgano colegiado.
- **RF34: Aprobar propuesta a votar:** El sistema debe permitir un miembro del sistema de tipo Secretario validar una propuesta para su votación por el resto de miembros del órgano colegiado.
- **RF35: Votar propuesta:** El sistema debe permitir a un miembro dado de alta en un órgano colegiado votar sus propuestas siempre que no sea del tipo Miembro sin derecho a voto.
- **RF36: Ver votación:** El sistema debe permitir a un miembro dado de alta en un órgano colegiado ver los votos de una propuesta siempre que el punto del día al que pertenece no sea de votación secreta.
- **RF37: Mostrar desacuerdo en acta al votar:** El sistema debe permitir a un miembro de un órgano colegiado mostrar su desacuerdo en el acta en el momento de votar una propuesta siempre que el resultado de la votación de la propuesta sea contraria a su voto.
- **RF38: Explicar el voto:** El sistema debe permitir a un miembro de un órgano colegiado dar la explicación de su voto, la cual quedará reflejada en el acta, en el momento de votar una propuesta.
- **RF39: Aprobar propuesta:** El sistema debe aprobar o permitir aprobar una propuesta a un usuario tipo Secretario o Presidente siempre que supere los votos necesarios establecidos.
- **RF40: Generar acta:** El sistema debe generar el acta, firmada digitalmente, de una sesión cerrada
- **RF41: Subir acta a repositorio:** El sistema debe permitir al Presidente o Secretario de un órgano colegiado subir el acta cifrada de una sesión a un repositorio.
- **RF42: Descargar acta:** El sistema debe permitir a cualquier usuario del sistema descargar un acta que haya sido previamente subido al repositorio de actas.
- **RF43: Añadir comentario en el acta de la sesión:** El sistema debe permitir al Presidente o Secretario de un órgano colegiado añadir un comentario a un acta una vez cerrada la sesión.
- **RF44: Subir documentos:** El sistema debe permitir a cualquier usuario subir un documento.
- **RF45: Editar documentos subidos:** El sistema debe permitir a cualquier usuario modificar los datos de un documento que haya subido previamente.
- **RF46: Eliminar documentos subidos:** El sistema debe permitir a cualquier usuario eliminar un documento que haya subido previamente.

- **RF47: Descargar documentos:** El sistema debe permitir a cualquier usuario descargar un documento que haya subido previamente.
- **RF48: Escribir correos:** El sistema debe permitir a un usuario del sistema escribir un mensaje privado a otro usuario.
- **RF49: Ver correos recibidos:** El sistema debe permitir a un usuario del sistema consultar los mensajes privados que ha recibido del resto de usuarios
- **RF50: Adjuntar documento a correo:** El sistema debe permitir a un usuario adjuntar un documento, que haya subido previamente al sistema, a un correo.
- **RF51: Comunicación presidente-secretario:** El sistema debe permitir un canal de comunicación exclusivo entre el presidente y el secretario de un órgano colegiado.
- **RF52: Ver calendario de eventos:** El sistema debe permitir a cada usuario el acceso a su calendario de eventos personalizado.

IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS NO FUNCIONALES

- **RNF01: Seguridad:** El sistema debe cumplir con las normas establecidas en la Ley Orgánica de Protección de Datos.
- **RNF02: Accesibilidad:** El sistema debe de ser accesible vía web para cualquier persona que quiera registrarse en el sistema. Debe ser accesible desde la mayoría de navegadores y dispositivos portátiles.
- **RNF03: Concurrencia:** El sistema debe permitir la concurrencia de multitud de usuarios.
- **RNF04: Mantenimiento:** El sistema debe tener herramientas para hacer posible su mantenimiento.
- **RNF05: Escalable:** El sistema debe de ser escalable, es decir, debe de estar preparado y funcionar de manera correcta si el número de usuarios o de funcionalidades del sistema se amplía.
- **RNF06: Rendimiento:** El sistema debe de rendir adecuadamente en cualquier dispositivo relativamente actual con acceso a internet.
- **RNF07: Estabilidad:** El sistema debe ser estable para que no se produzcan caídas que ocasionen problemas a sus usuarios.
- **RNF08: Interfaz:** El sistema debe de tener una interfaz agradable e intuitiva que permita el uso de la aplicación fácilmente por cualquier usuario con nociones básicas de informática.

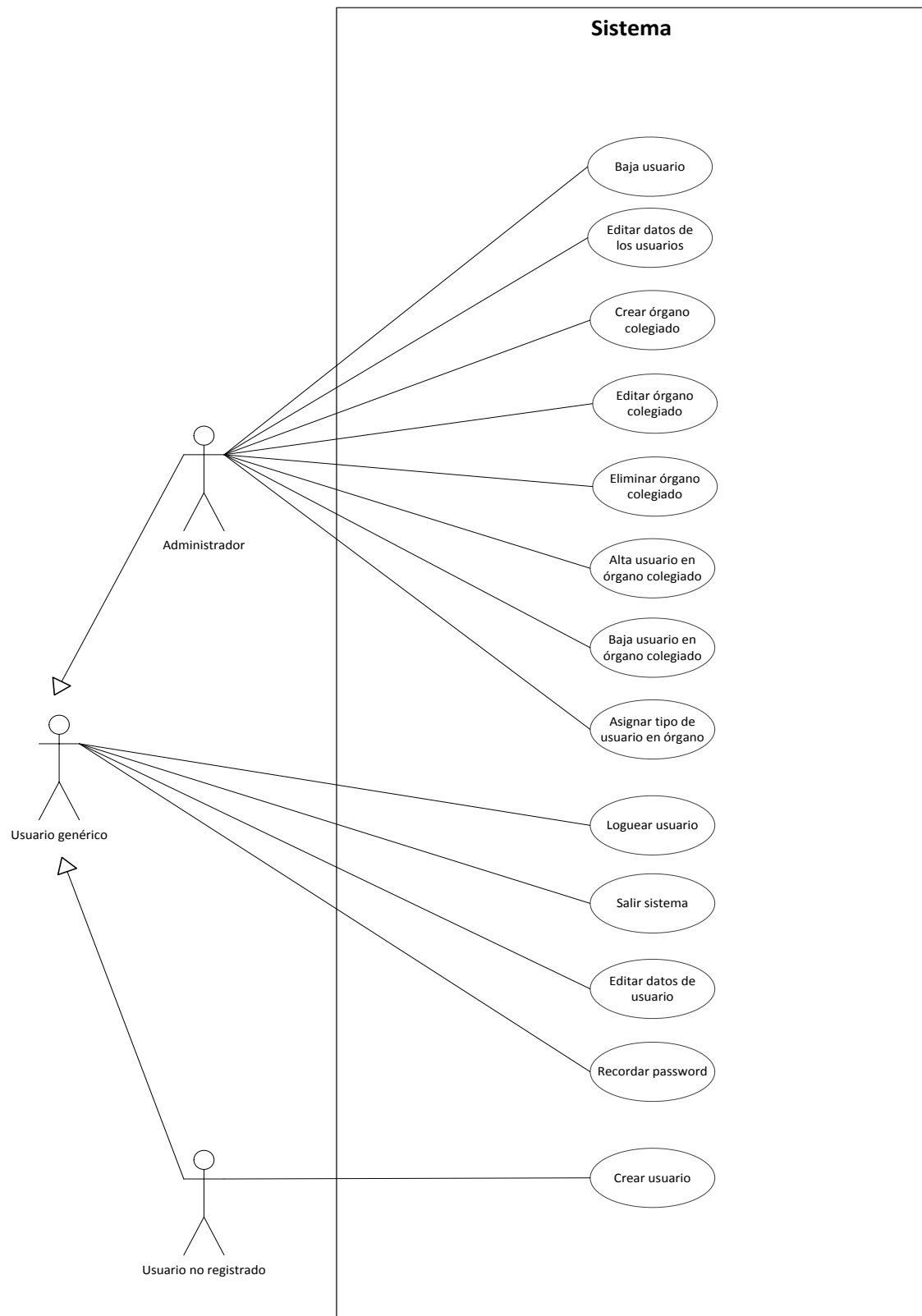


Ilustración 4: Casos de uso 1

CASOS DE USO EN FORMATO EXTENDIDO 1

Nombre	Crear usuario
Actores	Usuario no registrado
Objetivo	Creación de un perfil de usuario en el sistema, introduciendo nombre de usuario único y contraseña.
Precondiciones	
Postcondiciones	Usuario registrado.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario introduce sus datos personales en el sistema. 2. Los datos del nuevo usuario se guardan en la base de datos.

Nombre	Baja usuario
Actores	Administrador
Objetivo	Eliminación de un usuario registrado en el sistema y todos sus datos personales.
Precondiciones	Usuario registrado.
Postcondiciones	Usuario eliminado.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona el usuario a eliminar. 2. Se eliminan los datos del usuario de la base de datos.

Nombre	Editar datos de los usuarios
Actores	Administrador
Objetivo	Modificación de los datos personales de cualquier usuario por parte del administrador.
Precondiciones	Usuario registrado
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona el usuario. 2. Introduce los nuevos datos personales. 3. Se actualizan los datos del usuario en la base de datos.

Nombre	Crear órgano colegiado
Actores	Administrador
Objetivo	Creación de los distintos órganos colegiados.
Precondiciones	
Postcondiciones	Órgano colegiado creado.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador introduce el nombre y las normas del órgano colegiado. 2. Se guardan los datos del órgano en la base de datos.

Nombre	Editar órgano colegiado
Actores	Administrador
Objetivo	Modificación de los datos de un órgano colegiado.
Precondiciones	Órgano colegiado creado.
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrado selecciona el órgano colegiado. 2. Introduce los nuevos datos del órgano colegiado. 3. Se actualizan los datos del órgano en la base de datos.

Nombre	Eliminar órgano colegiado
Actores	Administrador
Objetivo	Eliminación de un órgano colegiado junto con todos sus datos.
Precondiciones	Órgano colegiado creado.
Postcondiciones	Órgano colegiado eliminado.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona el órgano colegiado. 2. Se eliminan los datos del órgano en la base de datos.

Nombre	Alta usuario en órgano colegiado
Actores	Administrador
Objetivo	Dar de alta a un usuario en un órgano colegiado.
Precondiciones	Órgano colegiado creado y usuario registrado en el sistema.
Postcondiciones	Usuario dado de alta en órgano colegiado
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona a los usuarios en un listado. 2. Se crea la asociación entre usuario y órgano en la base de datos.

Nombre	Baja usuario en órgano colegiado
Actores	Administrador
Objetivo	Dar de baja a un usuario en un órgano colegiado.
Precondiciones	Usuario dado de alta en órgano colegiado.
Postcondiciones	Usuario dado de baja en órgano colegiado.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona al usuario. 2. Elimina la asociación entre usuario y órgano en la base de datos.

Nombre	Asignar tipo de usuario en órgano
Actores	Administrador
Objetivo	Asignación de un rol a cada usuario que se da de alta en un órgano colegiado
Precondiciones	Usuario dado de alta en órgano colegiado.
Postcondiciones	Tipo de usuario asignado.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona al usuario. 2. Selecciona el tipo de usuario del órgano colegiado. 3. Se guarda los datos en la base de datos.

Nombre	Loguear usuario
Actores	Usuario genérico
Objetivo	Acceso al sistema mediante un nombre de usuario y contraseña.
Precondiciones	Usuario registrado en el sistema.
Postcondiciones	Usuario logueado en el sistema.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario introduce su nombre de usuario y contraseña válidos. 2. Se comprueban si los datos introducidos son válidos. 3. Si son válidos el usuario accede al sistema.
Escenario alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario introduce su nombre de usuario y contraseña válidos. 2. Se comprueban si los datos introducidos son válidos. 3. Si no son válidos el usuario vuelve a la pantalla de login.

Nombre	Salir sistema
Actores	Usuario genérico
Objetivo	Salida del sistema.
Precondiciones	Usuario logueado.
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario manda la petición de salir del sistema. 2. Se guardan los datos correspondientes en su perfil. 3. Se expulsa al usuario del sistema.

Nombre	Editar datos de usuario
Actores	Usuario genérico
Objetivo	Modificación de los datos personales del usuario.
Precondiciones	Usuario registrado y logueado.
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario introduce los datos a modificar. 2. Se actualizan los datos personales del usuario en la base de datos.

Nombre	Recordar password
Actores	Usuario genérico
Objetivo	Envío de un nuevo password aleatorio para el acceso y la modificación del password.
Precondiciones	Usuario registrado en el sistema.
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario introduce nombre de usuario válido. 2. Se guarda el nuevo password aleatorio generado por el sistema en la base de datos. 3. Se envía el nuevo password al usuario.

DIAGRAMA 2

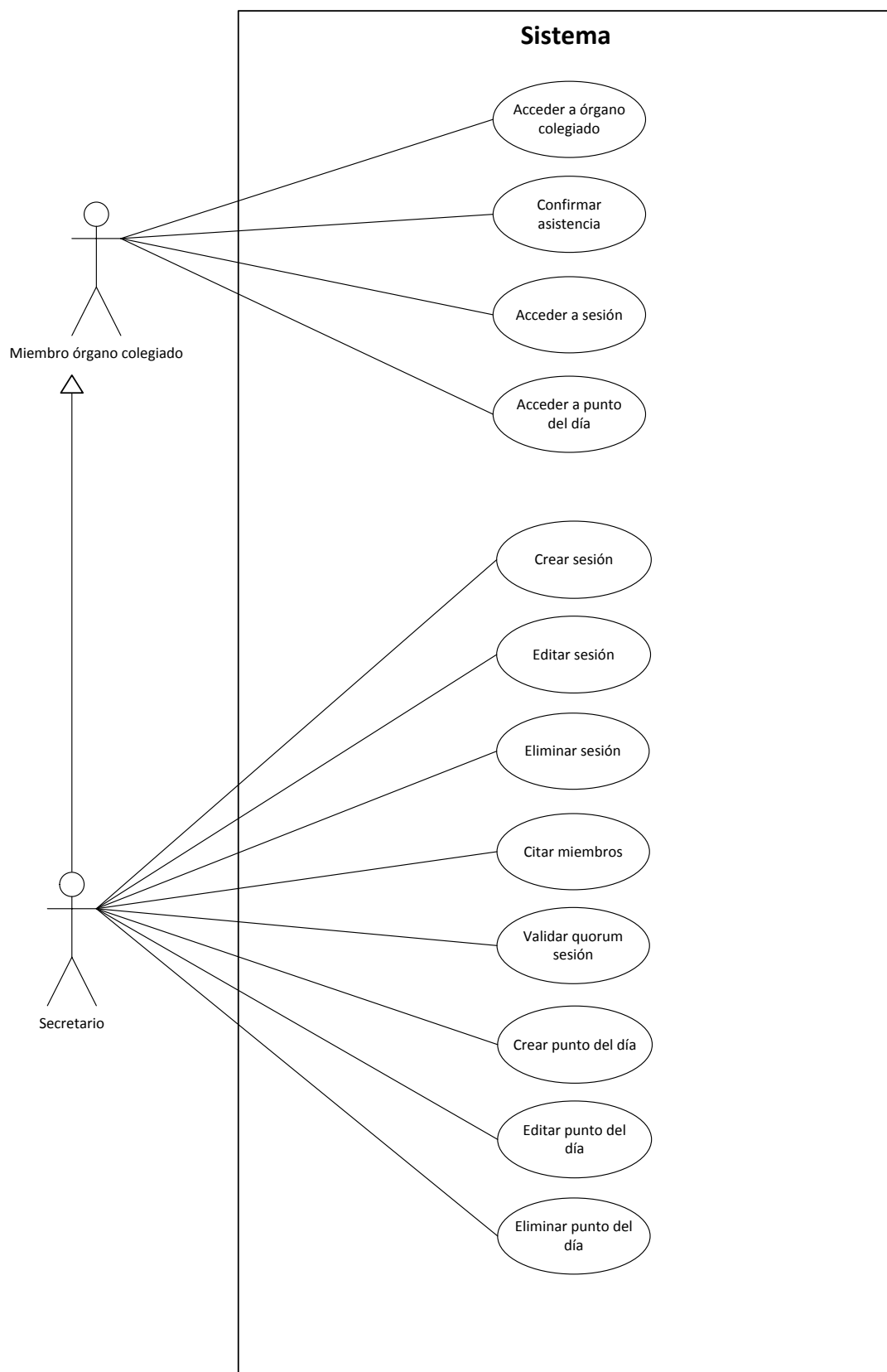


Ilustración 5: Casos de uso 2

CASOS DE USO EN FORMATO EXTENDIDO 2

Nombre	Acceder a órgano colegiado
Actores	Miembro órgano colegiado
Objetivo	El acceso al órgano colegiado.
Precondiciones	Usuario logueado en el sistema. Usuario dado de alta en el órgano colegiado a acceder. Órgano colegiado creado.
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona órgano colegiado. 2. Accede al órgano colegiado.

Nombre	Confirmar asistencia
Actores	Miembro órgano colegiado
Objetivo	Confirmación de asistencia para aprobar el quorum de una sesión
Precondiciones	Usuario logueado en el sistema. Usuario dado de alta en el órgano colegiado. Sesión creada.
Postcondiciones	Miembro confirmado en sesión.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona sesión. 2. Selecciona la opción de confirmar asistencia. 3. Se guarda la confirmación en la base de datos.

Nombre	Acceder a sesión
Actores	Miembro órgano colegiado
Objetivo	Acceso a una sesión.
Precondiciones	Usuario logueado en el sistema. Usuario dado de alta en el órgano colegiado. Sesión creada. Citación recibida.
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona sesión. 2. Accede a la sesión.

Nombre	Acceder a punto del día
Actores	Miembro órgano colegiado
Objetivo	Acceso a un punto del día.
Precondiciones	Usuario logueado en el sistema. Usuario dado de alta en el órgano colegiado. Punto del día creado
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona punto del día. 2. Accede al punto del día.

Nombre	Crear sesión
Actores	Secretario
Objetivo	Creación de una sesión con fecha de inicio y de fin.
Precondiciones	Órgano colegiado creado.
Postcondiciones	Sesión creada.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El secretario introduce los datos de la sesión. 2. Se guardan los datos de la sesión en la base de datos.

Nombre	Editar sesión
Actores	Secretario
Objetivo	Modificación los datos de una sesión creada.
Precondiciones	Sesión creada.
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El secretario selecciona la sesión 2. Introduce los nuevos datos de la sesión. 3. Se actualizan los datos de la sesión en la base de datos.

Nombre	Eliminar sesión
Actores	Secretario
Objetivo	Eliminación de una sesión creada.
Precondiciones	Sesión creada.
Postcondiciones	Sesión eliminada.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona la sesión. 2. Se eliminan los datos de la sesión en la base de datos.

Nombre	Citar sesión
Actores	Secretario
Objetivo	Envío de la citación con los datos de la sesión a los miembros del órgano colegiado.
Precondiciones	Sesión creada.
Postcondiciones	Citación enviada.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El secretario selecciona la sesión. 2. Se envía la citación a los miembros del órgano colegiado con los datos de la sesión.

Nombre	Validar quorum sesión
Actores	Secretario
Objetivo	Validación del quorum de una sesión para su activación.
Precondiciones	Sesión creada.
Postcondiciones	Sesión validada.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El secretario selecciona la sesión. 2. Analiza el quorum de asistencia. 3. Aprueba la sesión. 4. Se guarda en la base de datos el estado: “Aprobada”
Escenario alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. El secretario selecciona la sesión. 2. Analiza el quorum de asistencia. 3. No aprueba la sesión. 4. Se guarda en la base de datos el estado: “Cancelada”

Nombre	Crear punto del día
Actores	Secretario
Objetivo	Creación de un punto del día.
Precondiciones	Sesión creada.
Postcondiciones	Punto del día creado
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El secretario introduce los datos del punto del día. 2. Se guardan los datos del punto del día en la base de datos.

Nombre	Editar punto del día
Actores	Secretario
Objetivo	Modificación de un punto del día.
Precondiciones	Punto del día creado.
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El secretario introduce los nuevos datos del punto del día. 2. Se actualizan los datos del punto del día en la base de datos.

Nombre	Eliminar punto del día
Actores	Secretario
Objetivo	Eliminación de un punto del día.
Precondiciones	Punto del día creado.
Postcondiciones	Punto del día eliminado.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El secretario selecciona el punto del día a eliminar. 2. Se eliminan los datos del punto del día en la base de datos.

DIAGRAMA 3



Ilustración 6: Casos de uso 3

CASOS DE USO EN FORMATO EXTENDIDO 3

Nombre	Enviar mensaje
Actores	Miembro órgano colegiado
Objetivo	Envío de un mensaje en un punto del día.
Precondiciones	Usuario dado de alta en un órgano colegiado. Sesión aprobada. Punto del día creado.
Postcondiciones	Mensaje enviado.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El miembro selecciona el punto del día. 2. Escribe el mensaje. 3. Se guarda el mensaje en la base de datos. 4. Se actualiza la conversación.

Nombre	Editar mensaje
Actores	Miembro órgano colegiado
Objetivo	Modificación de un mensaje enviado.
Precondiciones	Usuario dado de alta en órgano colegiado. Mensaje enviado.
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El miembro selecciona el mensaje. 2. Introduce los nuevos datos del mensaje. 3. Se guarda el mensaje en la base de datos. 4. Se actualiza la conversación.

Nombre	Eliminar mensaje
Actores	Miembro órgano colegiado
Objetivo	Eliminación de un mensaje en enviado.
Precondiciones	Usuario dado de alta en órgano colegiado. Mensaje enviado.
Postcondiciones	Mensaje eliminado.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona el mensaje. 2. Se elimina el mensaje en la base de datos. 3. Se actualiza la conversación.

Nombre	Adjuntar documento a mensaje
Actores	Miembro órgano colegiado
Objetivo	Asociación de un documento subido previamente a un mensaje.
Precondiciones	Usuario dado de alta en órgano colegiado. Sesión aprobada. Punto del día creado. Documento subido al sistema.
Postcondiciones	Documento adjuntado a mensaje.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El miembro selecciona el punto del día. 2. Introduce los datos del mensaje. 3. Selecciona los documentos a adjuntar. 4. Se guarda en la base de datos la asociación entre el mensaje y el documento.

Nombre	Crear propuesta
Actores	Miembro órgano colegiado
Objetivo	Creación de una propuesta para ser votada.
Precondiciones	Usuario dado de alta en un órgano colegiado. Sesión aprobada. Punto del día creado.
Postcondiciones	Propuesta creada.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El miembro selecciona el punto del día. 2. Introduce los datos de la propuesta. 3. Se guarda la propuesta en la base de datos.

Nombre	Editar propuesta
Actores	Miembro órgano colegiado
Objetivo	Modificación de los datos de una propuesta.
Precondiciones	Usuario dado de alta en un órgano colegiado. Propuesta creada.
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona la propuesta. 2. Introduce los nuevos datos de la propuesta. 3. Se actualizan los nuevos datos de la propuesta en la base de datos.

Nombre	Eliminar propuesta
Actores	Miembro órgano colegiado
Objetivo	Eliminación de una propuesta.
Precondiciones	Usuario dado de alta en un órgano colegiado. Propuesta creada.
Postcondiciones	Propuesta eliminada.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona la propuesta. 2. Se eliminan los datos de la propuesta en la base de datos.

Nombre	Adjuntar documento a propuesta
Actores	Miembro órgano colegiado
Objetivo	Asociación de un documento subido previamente a una propuesta.
Precondiciones	Usuario dado de alta en órgano colegiado. Sesión aprobada. Punto del día creado. Documento subido al sistema.
Postcondiciones	Documento adjuntado a propuesta.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El miembro selecciona el punto del día. 2. Introduce los datos de la propuesta. 3. Selecciona los documentos a adjuntar. 4. Se guarda en la base de datos la asociación entre la propuesta y el documento.

Nombre	Ver propuesta
Actores	Miembro órgano colegiado
Objetivo	Acceso a la información relacionada con la propuesta
Precondiciones	Usuario dado de alta en órgano colegiado. Propuesta creada.
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la propuesta. 2. Se muestra la información relacionada con la propuesta.

Nombre	Editar mensaje miembro
Actores	Secretario
Objetivo	Modificación de los datos de un mensaje por parte del secretario.
Precondiciones	Usuario dado de alta en el órgano colegiado. Mensaje enviado.
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El secretario selecciona mensaje. 2. Introduce los nuevos datos del mensaje. 3. Se guarda el mensaje en la base de datos. 4. Se actualiza la conversación.

Nombre	Eliminar mensaje miembro
Actores	Secretario
Objetivo	Eliminación de los datos de un mensaje por parte del secretario.
Precondiciones	Usuario dado de alta en el órgano colegiado. Mensaje enviado.
Postcondiciones	Mensaje eliminado.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El secretario selecciona mensaje. 2. Se elimina el mensaje en la base de datos. 3. Se actualiza la conversación.

DIAGRAMA 4



Ilustración 7: Casos de uso 4

CASOS DE USO EN FORMATO EXTENDIDO 4

Nombre	Votar propuesta
Actores	Miembro órgano colegiado
Objetivo	Votación de una propuesta para su aprobación en una sesión.
Precondiciones	Usuario dado de alta en un órgano colegiado. Propuesta definitiva para votar.
Postcondiciones	Voto emitido.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El miembro selecciona la propuesta a votar. 2. Elige sí o no. 3. Se guarda el voto en la base de datos.

Nombre	Mostrar desacuerdo en acta al votar
Actores	Miembro órgano colegiado
Objetivo	Mostrar el desacuerdo del miembro en el acta en caso de que la resolución de la votación de la propuesta sea contraria al voto que ha emitido.
Precondiciones	Usuario dado de alta en un órgano colegiado. Sesión aprobada. Propuesta creada.
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El miembro selecciona la propuesta a votar. 2. Elige mostrar desacuerdo o no. 3. Se guarda en la base de datos.

Nombre	Explicar voto
Actores	Miembro órgano colegiado
Objetivo	Explicación de un voto emitido por parte de un miembro para que conste en acta.
Precondiciones	Usuario dado de alta en un órgano colegiado. Sesión aprobada. Propuesta creada.
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El miembro selecciona la propuesta a votar. 2. Introduce la explicación del voto. 3. Se guarda la explicación en la base de datos.

Nombre	Generar acta
Actores	Miembro órgano colegiado
Objetivo	Generación automática del acta de una sesión.
Precondiciones	Periodo de votación cerrado.
Postcondiciones	Acta generada.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se selecciona una sesión. 2. Se imprimen los datos en un pdf. 3. Se firma electrónicamente.

Nombre	Ver votación
Actores	Miembro órgano colegiado
Objetivo	Vista de los miembros y sus votos en caso de que el punto del día tenga un tipo de voto: "No secreto".
Precondiciones	Usuario dado de alta en un órgano colegiado. Período de votación terminado.
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El miembro selecciona el punto del día. 2. Se listan los miembros y sus votos.

Nombre	Aprobar propuesta a votar
Actores	Secretario
Objetivo	Aprobación de una propuesta para su votación.
Precondiciones	Usuario dado de alta en un órgano colegiado. Propuesta creada.
Postcondiciones	Propuesta definitiva para votar.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El secretario selecciona la propuesta. 2. Aprueba la propuesta. 3. Se guarda la propuesta en la base de datos con estado: "Definitiva".

Nombre	Aprobar propuesta
Actores	Secretario
Objetivo	Aprobación de una propuesta tras su votación.
Precondiciones	Usuario dado de alta en un órgano colegiado. Período de votación terminado.
Postcondiciones	Propuesta definitiva.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El secretario selecciona la propuesta y analiza los votos. 2. Aprueba la propuesta. 3. Se guarda la propuesta en la base de datos con estado: "Aprobada".
Escenario alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. El secretario selecciona la propuesta y analiza los votos. 2. Aprueba la propuesta. 3. Se guarda la propuesta en la base de datos con estado: "No aprobada".

Nombre	Añadir comentarios al acta de la sesión
Actores	Secretario
Objetivo	Añadir un comentario final al acta tras su generación.
Precondiciones	Usuario dado de alta en un órgano colegiado. Acta generada.
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona la sesión. 2. Introduce el comentario. 3. Se guarda el comentario en la base de datos para ser recogido en el acta.

Nombre	Comunicación presidente - secretario
Actores	Secretario
Objetivo	Vía de comunicación única entre el presidente y el secretario de un órgano colegiado.
Precondiciones	Usuario dado de alta en un órgano colegiado. Órgano colegiado creado.
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El secretario selecciona el órgano colegiado. 2. Escribe el mensaje. 3. Se guarda el mensaje en la base de datos. 4. Se actualiza la conversación.

Nombre	Subir acta a repositorio
Actores	Presidente
Objetivo	Subir el acta original de una sesión al repositorio de actas del sistema.
Precondiciones	Usuario dado de alta en órgano colegiado. Acta aprobada por los miembros.
Postcondiciones	Acta subida a repositorio.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El presidente introduce los datos del acta. 2. Selecciona el acta. 3. Se guarda en la base de datos. 4. Se muestra en el repositorio de actas.

Nombre	Comunicación presidente - secretario
Actores	Presidente
Objetivo	Vía de comunicación única entre el presidente y el secretario de un órgano colegiado.
Precondiciones	Usuario dado de alta en un órgano colegiado. Órgano colegiado creado.
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El presidente selecciona el órgano colegiado. 2. Escribe el mensaje. 3. Se guarda el mensaje en la base de datos. 4. Se actualiza la conversación.

Nombre	Aprobar propuesta
Actores	Sistema
Objetivo	Aprobación de una propuesta tras su votación.
Precondiciones	Periodo de votación terminado.
Postcondiciones	Propuesta definitiva.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprueba si se ha llegado a los votos requeridos. 2. Se guarda la propuesta en la base de datos con estado: "Aprobada".
Escenario alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 4. Comprueba si se ha llegado a los votos requeridos. 5. Se guarda la propuesta en la base de datos con estado: "No aprobada".

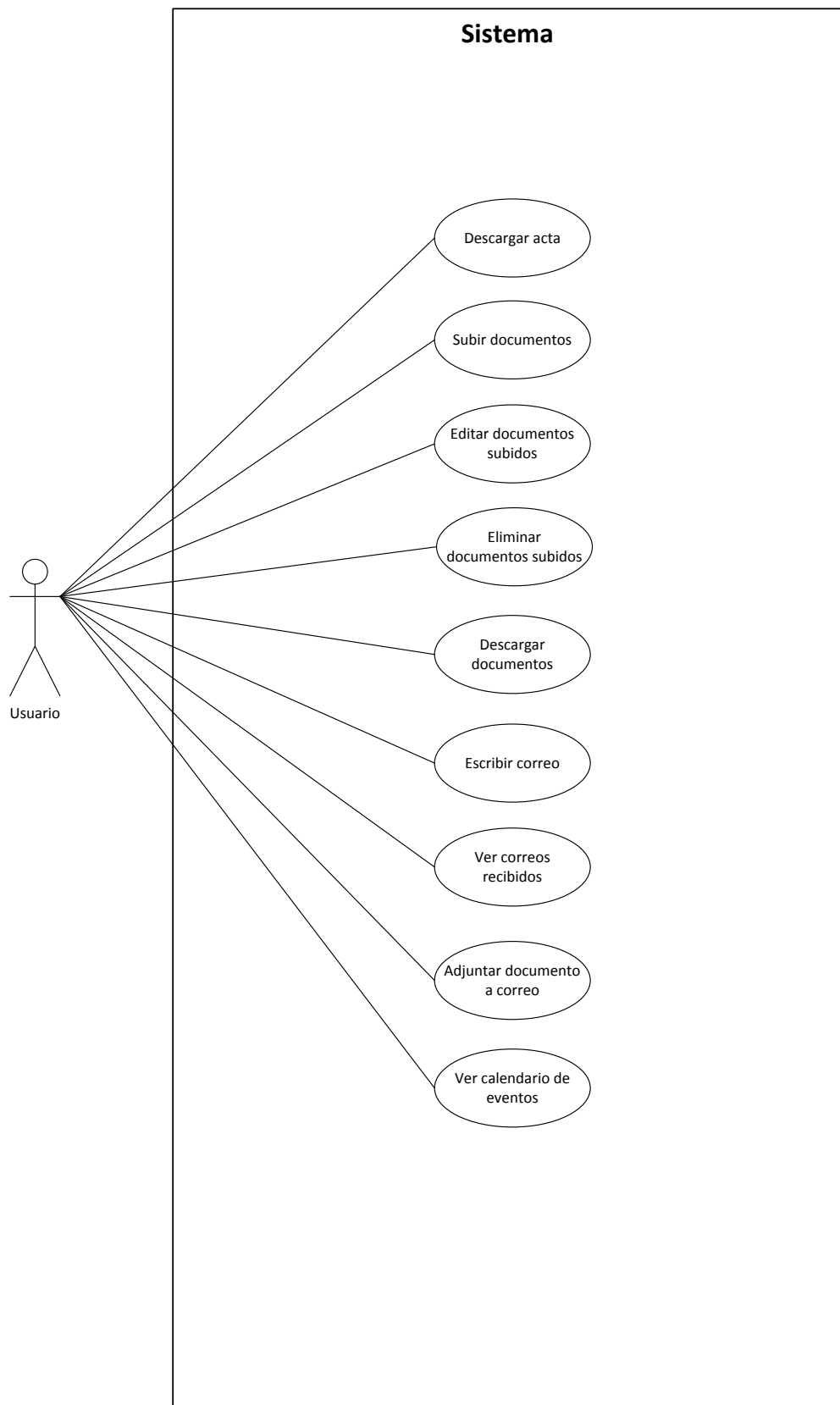


Ilustración 8: Casos de uso 5

CASOS DE USO EN FORMATO EXTENDIDO 5

Nombre	Descargar acta
Actores	Usuario
Objetivo	Descarga del acta original aprobada de una sesión.
Precondiciones	Usuario registrado. Acta subida al sistema.
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona el acta. 2. Descarga el acta.

Nombre	Subir documentos al sistema
Actores	Usuario
Objetivo	Subida de un documento al sistema.
Precondiciones	Usuario registrado.
Postcondiciones	Documento subido.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario introduce los datos del documento. 2. Selecciona el documento. 3. Se guarda en la base de datos.

Nombre	Editar documentos subidos
Actores	Usuario
Objetivo	Modificación de los datos de un documento subido al sistema.
Precondiciones	Usuario registrado. Documento subido.
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona documento a editar. 2. Se introducen los nuevos datos sobre el documento. 3. Se actualiza la información en la base de datos.

Nombre	Eliminar documentos subidos
Actores	Usuario
Objetivo	Modificación de los datos de un documento subido al sistema.
Precondiciones	Usuario registrado. Documento subido.
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona documento. 2. Se elimina el documento. 3. Se elimina la información en la base de datos.

Nombre	Descargar documento
Actores	Usuario
Objetivo	La descarga de un documento subido al sistema previamente.
Precondiciones	Usuario registrado. Documento subido.
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona documento. 2. Descarga el documento.

Nombre	Escribir correo
Actores	Usuario
Objetivo	Envío de un mensaje privado a otro usuario del sistema.
Precondiciones	Usuario registrado.
Postcondiciones	Correo enviado.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario escribe el mensaje. 2. Se guarda el mensaje en la base de datos.

Nombre	Ver correos recibidos
Actores	Usuario
Objetivo	Visualización de los mensajes privados enviados por otros usuarios del sistema.
Precondiciones	Usuario registrado. Correo enviado.
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona correos recibidos. 2. Visualiza los correos recibidos.

Nombre	Adjuntar documento a correo
Actores	Usuario
Objetivo	Asociación de un documento a un mensaje privado.
Precondiciones	Usuario registrado. Documento subido.
Postcondiciones	Documento adjuntado a correo.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduce los datos del correo. 2. Selecciona los documentos a adjuntar. 3. Se guarda en la base de datos la asociación entre el correo y el documento.

Nombre	Ver calendario de eventos
Actores	Usuario
Objetivo	Visualizar el calendario personal con los eventos de cada usuario.
Precondiciones	Usuario registrado.
Postcondiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona el calendario de eventos. 2. Visualiza el calendario.

ROLES

ADMINISTRADOR

DESCRIPCIÓN

El administrador del sistema tiene como principal cometido la gestión de usuarios y la gestión de los órganos colegiados, es el único rol que se encarga de estas tareas. Se encarga de que el sistema tenga un buen funcionamiento.

No puede en ningún caso participar en sesiones, expresar su opinión en los puntos del día, ni crear o votar propuestas.

El administrador puede enviar y recibir mensajes privados de cualquier usuario, es la forma en la que los usuarios le comunican las distintas incidencias. También puede subir documentos al sistema.

FUNCIONALIDAD

Se encarga de la gestión de usuarios y de los órganos colegiados.

- **Usuarios:** Modifica los datos personales de los usuarios, elimina a los usuarios del sistema. También da de alta y de baja a los usuarios en los distintos órganos colegiados.
- **Órganos colegiados:** Crea, modifica y elimina los órganos colegiados en el sistema.

DESCRIPCIÓN

La aplicación está dirigida a los usuarios, son los distintos miembros de los órganos colegiados que participan en cada sesión.

Cada usuario del sistema tiene un rol distinto dentro de cada órgano colegiado.

Hay cuatro tipos de usuario:

- **Presidente:** Es el miembro con más poder en el órgano colegiado, tiene un canal de comunicación directa con el secretario. Gestiona junto con el secretario las sesiones, puntos del día, propuestas y actas. Es el único usuario que puede subir el acta original de una sesión al repositorio de actas y si en una votación hubiera empate su voto tendría el doble de valor.
- **Secretario:** El secretario se comunica con el presidente constantemente y se encarga de la gestión de las sesiones, puntos del día y propuestas.
- **Miembro con derecho a voto:** Participa en las sesiones, tiene la posibilidad de opinar en un punto del día, y crear y votar propuestas.
- **Miembro sin derecho a voto:** Participa en las sesiones pero solo tienes la posibilidad de expresar su opinión en los distintos puntos del día.

Todos los usuarios, con independencia del tipo de usuario que sea dentro de un órgano colegiado pueden mandar o recibir mensajes privados, subir y adjuntar documentos, consultar las actas en el repositorio de actas, consultar su calendario personal de eventos y modificar sus datos personales.

Se explicará funcionalidad de los distintos usuarios con detalle en las siguientes páginas.

DESCRIPCIÓN

El presidente es el representante de un órgano colegiado.

Acuerda la convocatoria y fija la orden del día, preside y modera el desarrollo de los debates. En caso de empate en una votación su voto tendrá valor doble si no indica lo contrario las normas del órgano colegiado. Tiene comunicación directa con el secretario del órgano.

Es el encargado de subir las actas válidas al repositorio.

FUNCIONALIDAD

Se encarga de la gestión de las sesiones, de los puntos del día y de las propuestas junto con el secretario, también gestiona las actas de las sesiones.

- **Sesiones:** Crea, modifica y elimina las distintas sesiones de un órgano colegiado. También envía la convocatoria con los distintos datos de la sesión a los miembros del órgano.
- **Puntos del día:** Crea, modifica y elimina los puntos del día que contiene cada sesión. También modifica o elimina los mensajes enviados por los miembros del órgano colegiado en caso de que no sean apropiados.
- **Propuestas:** Crea, modifica y elimina las propuestas que contiene cada punto del día. También es el encargado de hacer una propuesta válida para su votación y de aprobar una propuesta viendo el número de votos a favor y en contra.
- **Actas:** Sube al repositorio. También puede añadir un comentario al acta una vez que se haya generado.

El presidente, al igual que el resto de usuarios del órgano colegiado, puede subir, adjuntar y descargar documentos, enviar y recibir correos y ver el calendario de eventos.

DESCRIPCIÓN

El secretario efectúa la convocatoria de las sesiones del órgano por orden del presidente, modera el desarrollo de los debates. Tiene comunicación directa con el presidente del órgano.

Es el encargado de subir las actas válidas al repositorio.

FUNCIONALIDAD

Se encarga de la gestión de las sesiones, de los puntos del día y de las propuestas junto con el presidente.

- **Sesiones:** Crea, modifica y elimina las distintas sesiones de un órgano colegiado. También envía la convocatoria con los distintos datos de la sesión a los miembros del órgano.
- **Puntos del día:** Crea, modifica y elimina los puntos del día que contiene cada sesión. También modifica o elimina los mensajes enviados por los miembros del órgano colegiado en caso de que no sean apropiados.
- **Propuestas:** Crea, modifica y elimina las propuestas que contiene cada punto del día. También es el encargado de hacer una propuesta válida para su votación y de aprobar una propuesta viendo el número de votos a favor y en contra. Dependiendo de las normas de cada órgano colegiado, el secretario tiene la posibilidad de votar o no a las distintas propuestas.
- **Actas:** Puede añadir un comentario al acta una vez que se haya generado.

El secretario, al igual que el resto de usuarios del órgano colegiado, puede subir, adjuntar y descargar documentos, enviar y recibir correos y ver el calendario de eventos.

DESCRIPCIÓN

Un miembro con derecho a voto puede expresar su opinión en los distintos puntos del día de una sesión, también tiene la posibilidad de crear propuestas y votarlas.

FUNCIONALIDAD

Tiene la posibilidad de escribir mensajes en cada punto del día como el resto de miembros de un órgano colegiado.

También puede enviar propuestas para que sean votadas por los demás usuarios si la propuesta es válida para votación.

Se encarga de votar las distintas propuestas, y se le permite explicar su voto y dejar constancia en el acta de que no está de acuerdo con una decisión tomada.

Al igual que el resto de usuarios del órgano colegiado, puede subir, adjuntar y descargar documentos, enviar y recibir correos y ver el calendario de eventos.

DESCRIPCIÓN

Un miembro sin derecho a voto puede expresar su opinión en los distintos puntos del día de una sesión pero no puede crear propuestas ni votarlas.

FUNCIONALIDAD

Tiene la posibilidad de escribir mensajes en cada punto del día como el resto de miembros de un órgano colegiado.

Al igual que el resto de usuarios del órgano colegiado, puede subir, adjuntar y descargar documentos, enviar y recibir correos y ver el calendario de eventos.

DATOS DEL SISTEMA

FORMULARIOS

DATOS DEL USUARIO

- Nombre y Apellidos.
- E-mail.
- Contraseña.
- Nacionalidad.
- Fecha de nacimiento.
- Teléfono.

DATOS DEL ÓRGANO COLEGIADO

- Nombre.
- Normas.

DATOS DE LA SESIÓN

- Nombre.
- Fecha de inicio.
- Fecha de fin.
- Tipo quorum de asistencia.

DATOS DEL PUNTO DEL DÍA

- Nombre.
- Fecha de inicio.
- Fecha de fin.
- Fecha de inicio de la votación.
- Fecha de fin de la votación.
- Tipo de voto.
- Tipo de mayoría.

DATOS DE LA PROPUESTA

- Nombre.
- Explicación.

DICCIONARIO DE DATOS

USUARIO

Nombre	Descripción	Tipo
ID	Identificador único del usuario.	Int
Nombre	Nombre del usuario.	Varchar
Apellidos	Apellidos del usuario.	Varchar
E-mail	Dirección de e-mail del usuario.	Varchar
Password	Contraseña de acceso al sistema del usuario. Cifrada.	Varchar
Nacionalidad	Nacionalidad del usuario.	Varchar
Fecha de nacimiento	Fecha de nacimiento del usuario.	Datetime
Teléfono	Teléfono de contacto del usuario	Int
Tipo	Tipo de usuario en el sistema: {Administrador, Miembro}.	Enum

ÓRGANO COLEGIADO

Nombre	Descripción	Tipo
ID	Identificador único del órgano colegiado.	Int
Nombre	Nombre del órgano colegiado. Debe ser único.	Varchar
Normas	Normas del órgano colegiado.	Text

SESIÓN

Nombre	Descripción	Tipo
ID	Identificador único de la sesión.	Int
Nombre	Nombre de la sesión.	Varchar
Fecha de inicio	Fecha de inicio de la sesión.	Datetime
Fecha de fin	Fecha de finalización de la sesión.	Datetime
Tipo quorum de asistencia	Tipo de quorum de asistencia de la sesión: {Mayoría absoluta, Una tercera parte}.	Enum
Válida	Sesión válida o no: {0, 1}.	Boolean
Estado	Estado de la sesión: {Creada, Cancelada, Abierta, Cerrada}.	Enum
Comentario en acta	Comentario a añadir en el acta por medio del secretario del órgano colegiado.	Text
ID órgano colegiado	Identificador único del órgano colegiado al que pertenece.	Int

PUNTO DEL DÍA

Nombre	Descripción	Tipo
ID	Identificador único del punto del día.	Int
Nombre	Nombre del punto del día.	Varchar
Fecha de inicio	Fecha de inicio del punto del día.	Datetime
Fecha de fin	Fecha de finalización del punto del día.	Datetime
Fecha de inicio votación	Fecha de inicio del periodo de votación de un punto del día	Datetime
Fecha de fin votación	Fecha de finalización del periodo de votación de un punto del día.	Datetime
Tipo voto	Tipo de voto: {Ordinario, Secreto}.	Enum
Tipo mayoría	Tipo mayoría requerida para aprobar una propuesta: {Mayoría simple, Mayoría absoluta, Mayoría por dos tercios, Valoración del presidente}.	Enum
Estado	Estado del punto del día: {Creado, Abierto, Cerrado}.	Enum
Estado voto	Estado de la votación: {Abierta, Cerrada}.	Enum
ID sesión	Identificador único de la sesión a la que pertenece.	Int

PROPUESTA

Nombre	Descripción	Tipo
ID	Identificador único de la propuesta.	Int
Nombre	Nombre de la propuesta.	Varchar
Texto	Contenido de la propuesta.	Text
Estado	Estado de la propuesta: {Definitiva, No definitiva}	Enum
Estado votación	Estado de la votación: {Aprobada, No aprobada}	Enum
Voto si	Número de votos a favor de la propuesta.	Int
Voto no	Número de votos en contra de la propuesta.	Int
ID punto del día	Identificador único del punto del día al que pertenece.	Int

MENSAJE

Nombre	Descripción	Tipo
ID	Identificador único del mensaje.	Int
Título	Título del mensaje.	Varchar
Contenido	Contenido del mensaje.	Text
ID punto del día	Identificador único del punto del día al que pertenece.	Int
ID usuario	Identificador único del usuario al que pertenece.	Int

DOCUMENTO

Nombre	Descripción	Tipo
ID	Identificador único del documento.	Int
Nombre	Nombre del documento.	Varchar
Descripción	Descripción del contenido del documento.	Text
URL	URL del fichero.	Varchar
Tamaño	Tamaño del documento en Bytes.	Double
ID usuario	Identificador único del usuario al que pertenece.	Int

CORREO

Nombre	Descripción	Tipo
ID	Identificador único del correo.	Int
E-mail destino	E-mail al que va dirigido el correo.	Varchar
Asunto	Asunto del correo.	Varchar
Texto	Contenido del correo.	Text
ID usuario	Identificador único del usuario al que pertenece.	Int

ACTA

Nombre	Descripción	Tipo
ID	Identificador único del acta.	Int
Nombre	Nombre del acta. Debe ser único.	Varchar
Descripción	Descripción del contenido del acta.	Text
URL	URL del fichero.	Varchar
Tamaño	Tamaño del documento en Bytes.	Double
ID sesión	Identificador único de la sesión a la que pertenece.	Int

DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS

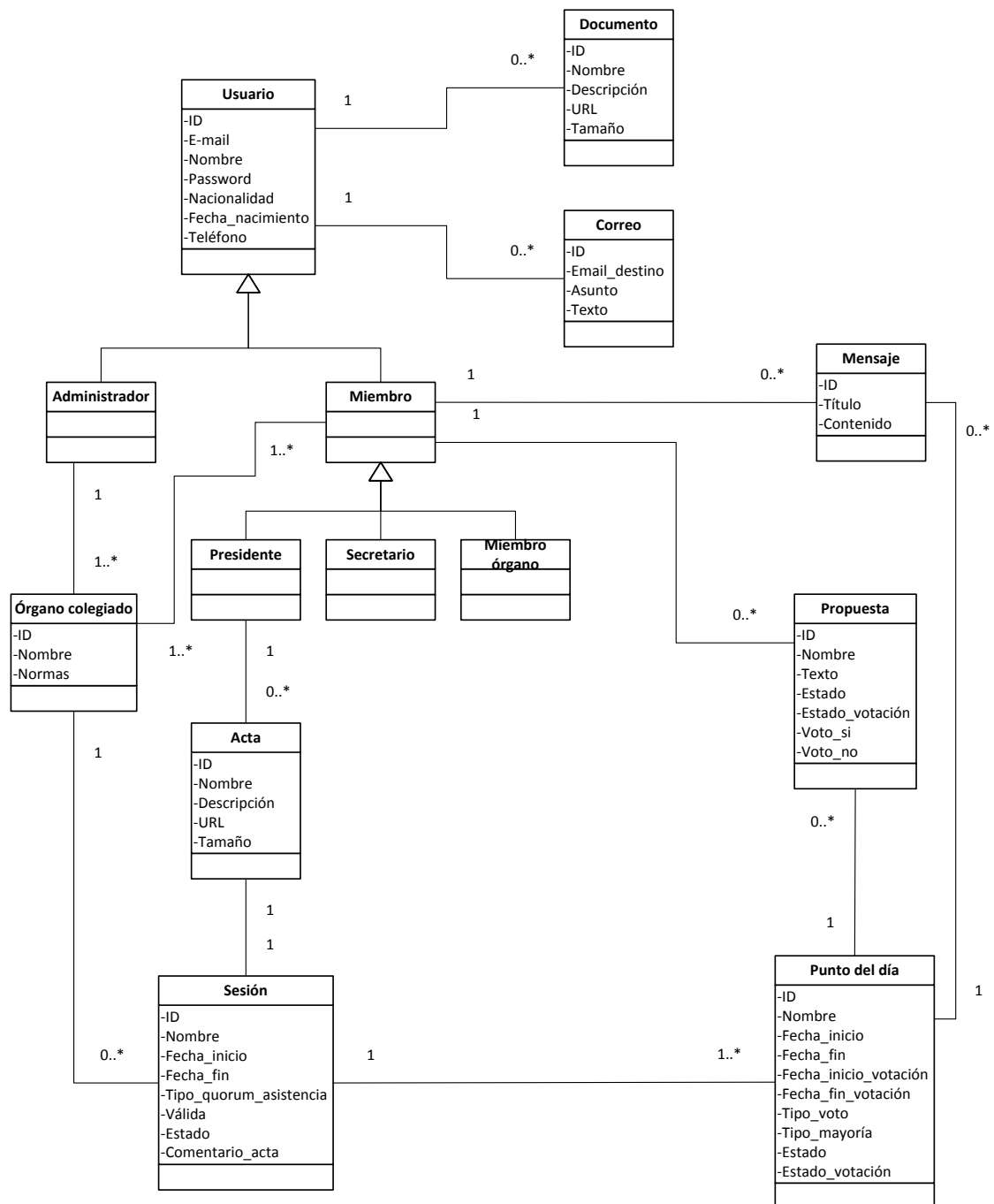


Ilustración 9: Diagrama de clases de análisis

DIAGRAMA DE TRANSICIÓN DE ESTADOS

SESIÓN

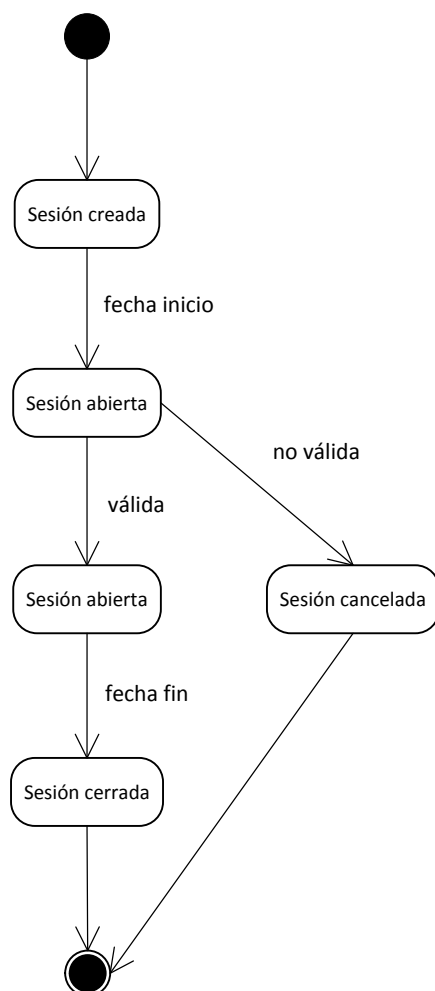


Ilustración 10: Diagrama de transición de estados: Sesión

Se crea una sesión, una vez llegue la fecha de inicio de la sesión se comprueba si se ha llegado al quorum de asistencia requerido en dicha sesión.

En el caso de que no se cubra el quorum necesario la sesión queda cancelada definitivamente, si se cumple el quorum de asistencia se válida la sesión y queda abierta para la participación de los miembros del órgano colegiado. Una vez llegue la fecha de fin de la sesión se cerrará.

PROPUESTA

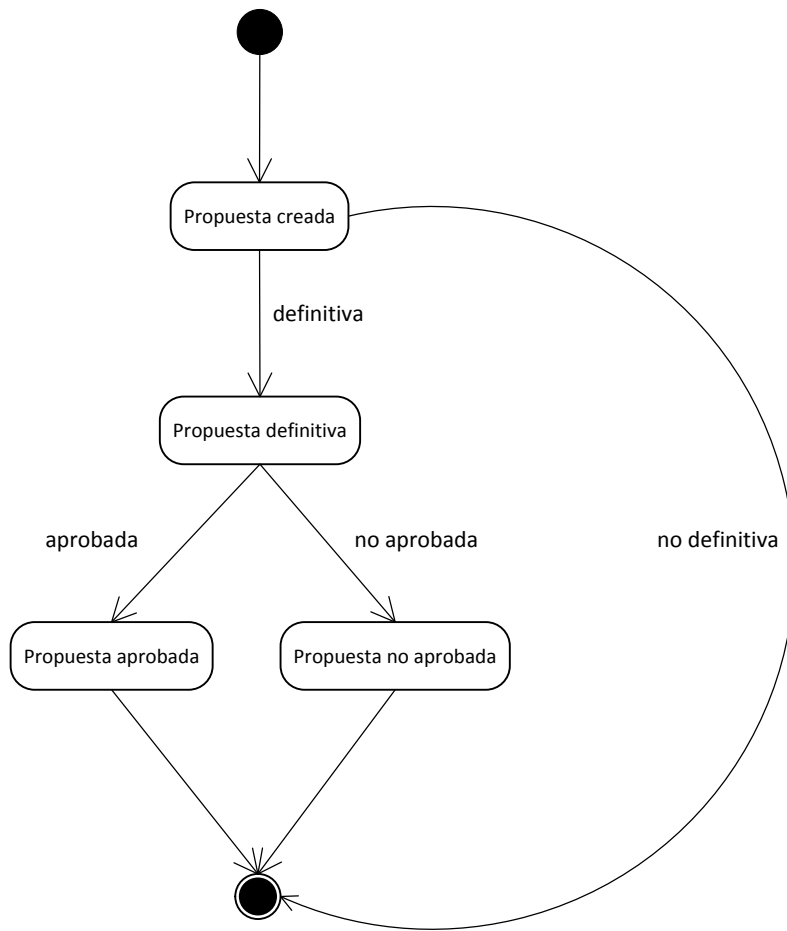


Ilustración 11: Diagrama de transición de estados: Propuesta

Se crea una propuesta, si el secretario declara apta para su votación a la propuesta esta pasará al estado definitiva.

Una vez votada, la propuesta será aprobada o no según el tipo de mayoría necesaria para su aprobación.

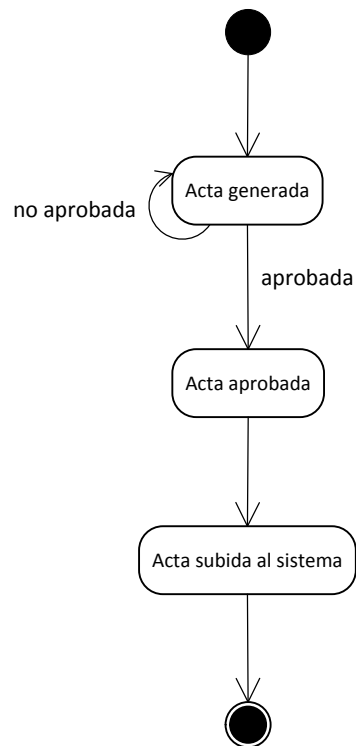


Ilustración 12: Diagrama de transición de estados: Acta

Se genera el acta, en caso de que los miembros del órgano colegiado la aprueben se pondrá en estado aprobada y cuando finalice la sesión, el presidente subirá el acta original al sistema, es la forma de que el presidente firme el acta.

Si el acta no fuese aprobada por los miembros del órgano colegiado se volverá a generar después de introducir los cambios necesarios.



Ilustración 13: Interfaz de usuario: Página de acceso

Esta vista se compone de dos partes, la primera es una franja horizontal estrecha en la parte superior de la página en la que se encuentra el nombre de la aplicación y el logo, en caso de que lo hubiese.

La segunda parte ocupa el resto de la página y contiene el formulario que permite al usuario acceder a la aplicación. También esta parte contiene las opciones de registrar un nuevo usuario y de recordar el password de un usuario.



Ilustración 14: Interfaz de usuario: Página de registro

Esta vista contiene el formulario de registro de usuarios en la aplicación, se compone de tres partes.

La primera es una franja vertical al lado izquierdo de la página que contiene el nombre y logotipo de la aplicación, posiblemente en la parte superior de la franja.

La parte central de la página contiene el formulario de registro de usuarios.

También hay una pequeña franja horizontal, el pie de página, donde se sitúa la información legal de la aplicación.

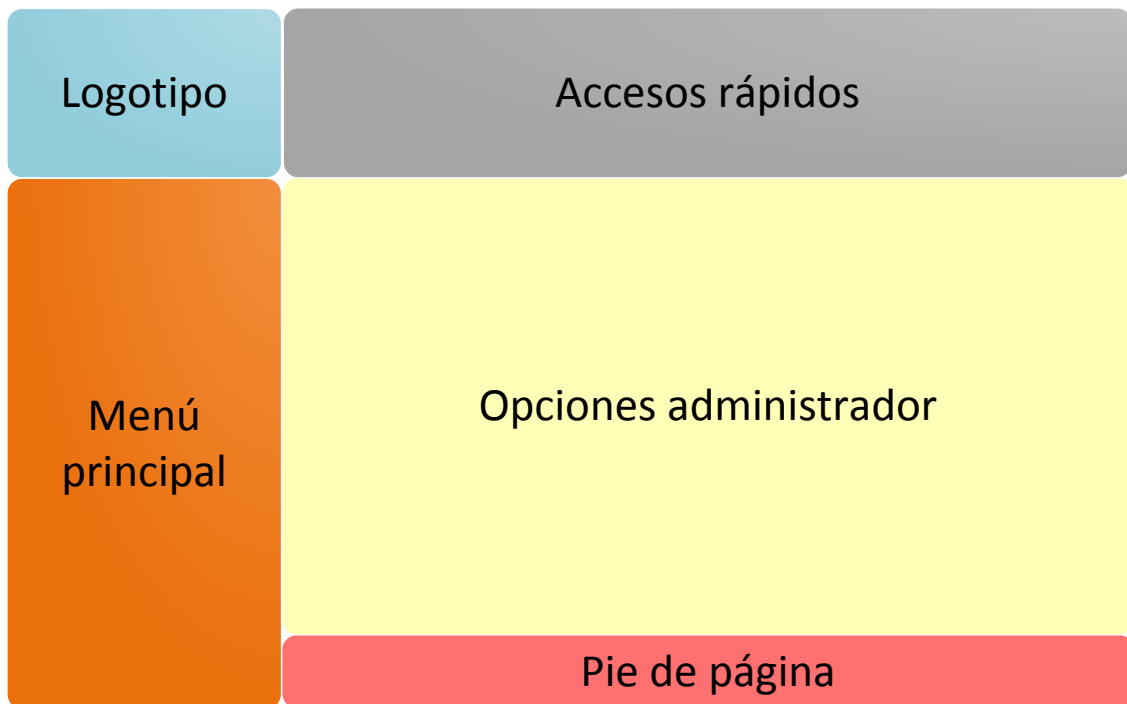


Ilustración 15: Interfaz de usuario: Página de administrador

Esta es la página desde la que el administrador realiza las operaciones asociadas a su rol, solo es accesible por él.

Se compone de una franja vertical en la parte izquierda en la que se encuentra el menú principal desde el que podrá acceder a las principales funciones del sistema.

Encima del menú principal se encuentra el logotipo del sistema que la vez es un link para acceder a la página de resumen.

La parte central está compuesta por las distintas opciones a las que puede acceder el administrador del sistema.

Encima de las opciones se encuentra una franja horizontal reservada para una serie de accesos directos.

Y una pequeña franja horizontal en la parte inferior de la página que contiene el pie de página, donde se encuentra la información legal.

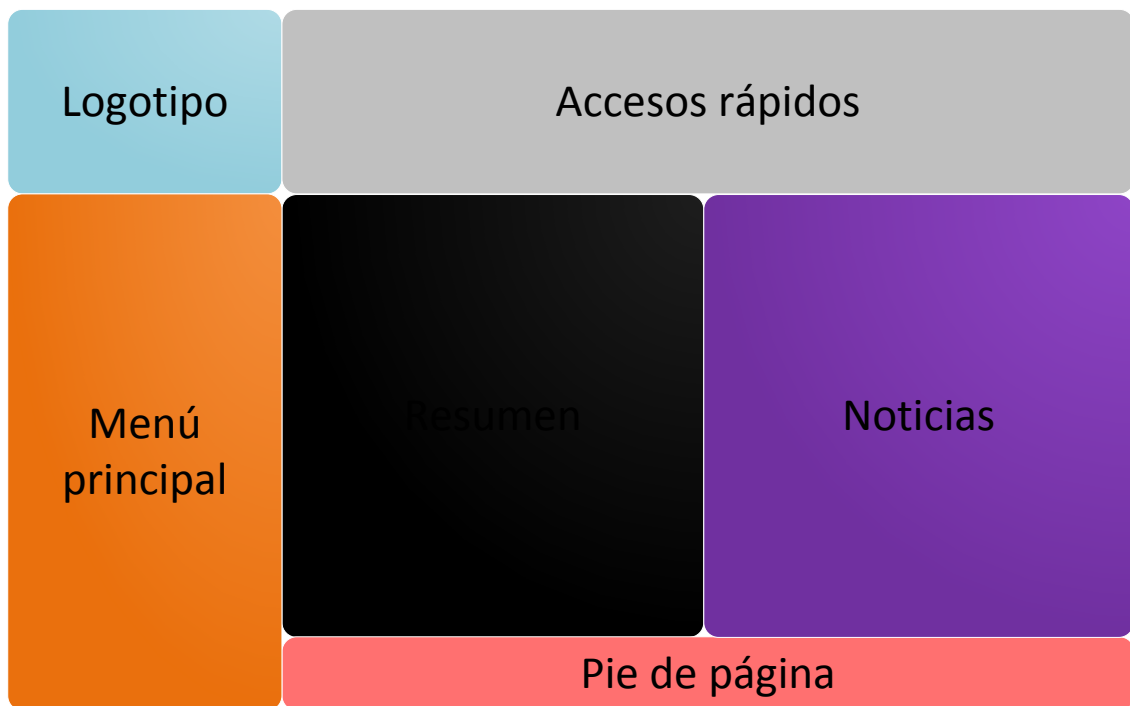


Ilustración 16: Interfaz de usuario: Página principal

Esta es la página de resumen, la cual se accede tras loguearse en el sistema.

Se compone de una franja vertical en la parte izquierda en la que se encuentra el menú principal desde el que podrá acceder a las principales funciones del sistema.

Encima del menú principal se encuentra el logotipo del sistema que la vez es un link para acceder a la página de resumen.

En la parte central se encuentran dos áreas distintas, la primera situada a la izquierda muestra la bienvenida al sistema y un pequeño resumen. El área situada a la derecha está compuesta por las últimas noticias relacionadas con el sistema tales como actualizaciones, nuevos órganos, consejos, etc.

Encima de las opciones se encuentra una franja horizontal reservada para una serie de accesos directos.

Y una pequeña franja horizontal en la parte inferior de la página que contiene el pie de página, donde se encuentra la información legal.

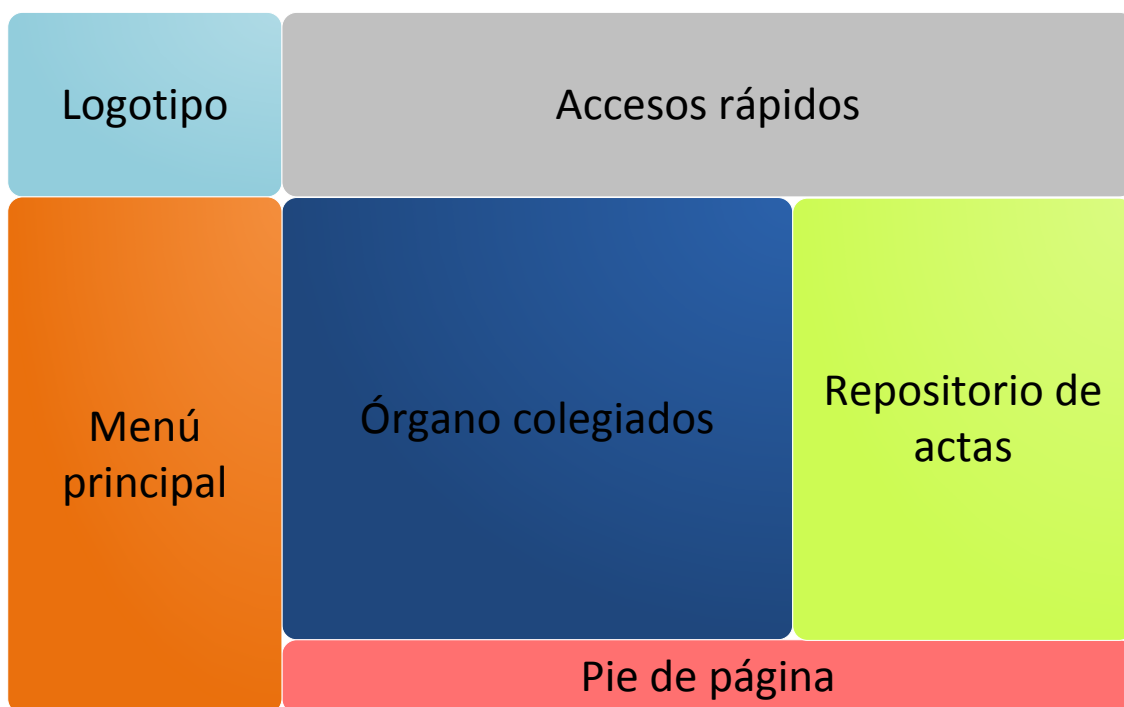


Ilustración 17: Interfaz de usuario: Página de órganos colegiados

Esta es la página en la que se puede acceder a cada órgano colegiado al que un usuario está inscrito. También hay un área para acceder al repositorio de actas.

Se compone de una franja vertical en la parte izquierda en la que se encuentra el menú principal desde el que podrá acceder a las principales funciones del sistema.

Encima del menú principal se encuentra el logotipo del sistema que la vez es un link para acceder a la página de resumen.

En la parte central se encuentran dos áreas distintas, la primera situada a la izquierda muestra los distintos órganos colegiados en los que está inscrito cada usuario, dando la posibilidad de acceder a cada uno de ellos, ver el listado de miembros y, en caso de ser presidente u secretario de un órgano, aparecerá la opción de comunicarse con la otra parte. El área situada a la derecha contiene un acceso al repositorio de actas.

Encima de las opciones se encuentra una franja horizontal reservada para una serie de accesos directos.

Y una pequeña franja horizontal en la parte inferior de la página que contiene el pie de página, donde se encuentra la información legal.

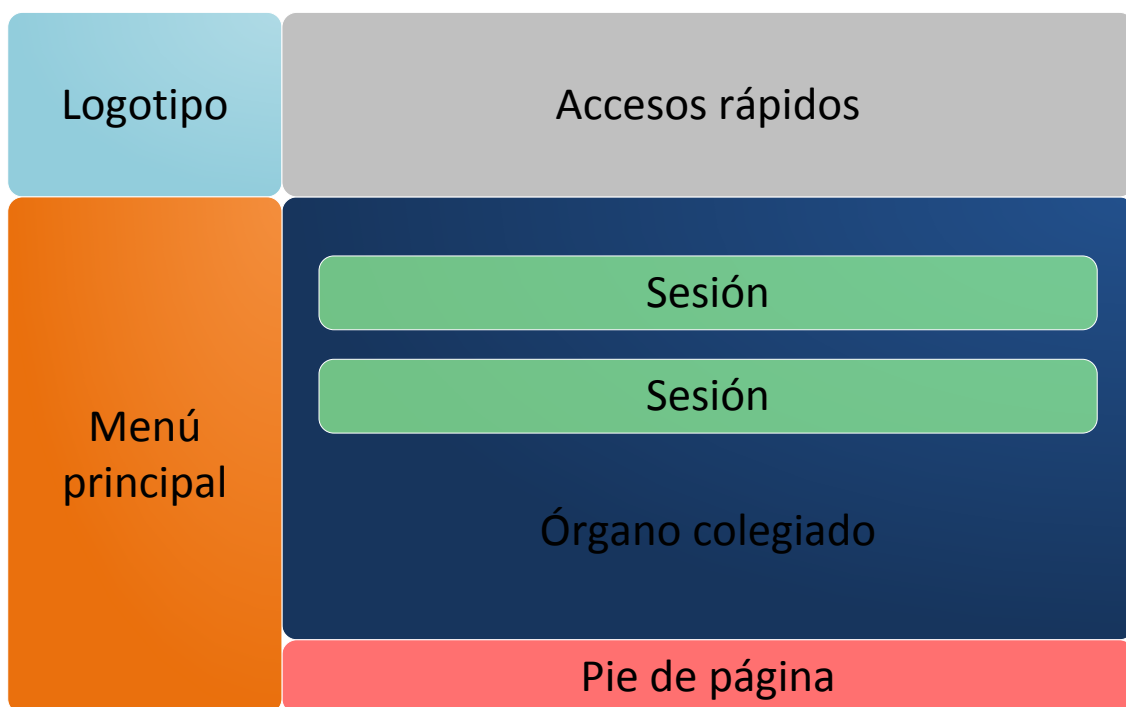


Ilustración 18: Interfaz de usuario: Página de sesiones

Es la página a la que se accede cuando se entra en un órgano colegiado, se listan las sesiones, empezando siempre por la más actual, y las distintas opciones según el rol que tenga el usuario.

En la parte superior izquierda se sitúa el logo y el nombre de la aplicación.

Debajo del logotipo hay una franja vertical en la que se sitúa el menú principal, desde el cual el usuario podrá navegar hasta las distintas secciones de la aplicación.

En la parte superior hay una franja horizontal donde se sitúan una serie de accesos directos a distintas secciones importantes de la aplicación.

En la zona central se muestran las sesiones que pertenecen al órgano colegiado y algunos datos y opciones importantes, como la fecha de inicio y de finalización de la sesión, el estado, la posibilidad de confirmar la asistencia o el link para descargar el acta de la sesión una vez haya terminado.

Debajo hay una pequeña franja horizontal, el pie de página, donde se sitúa la información legal de la aplicación.

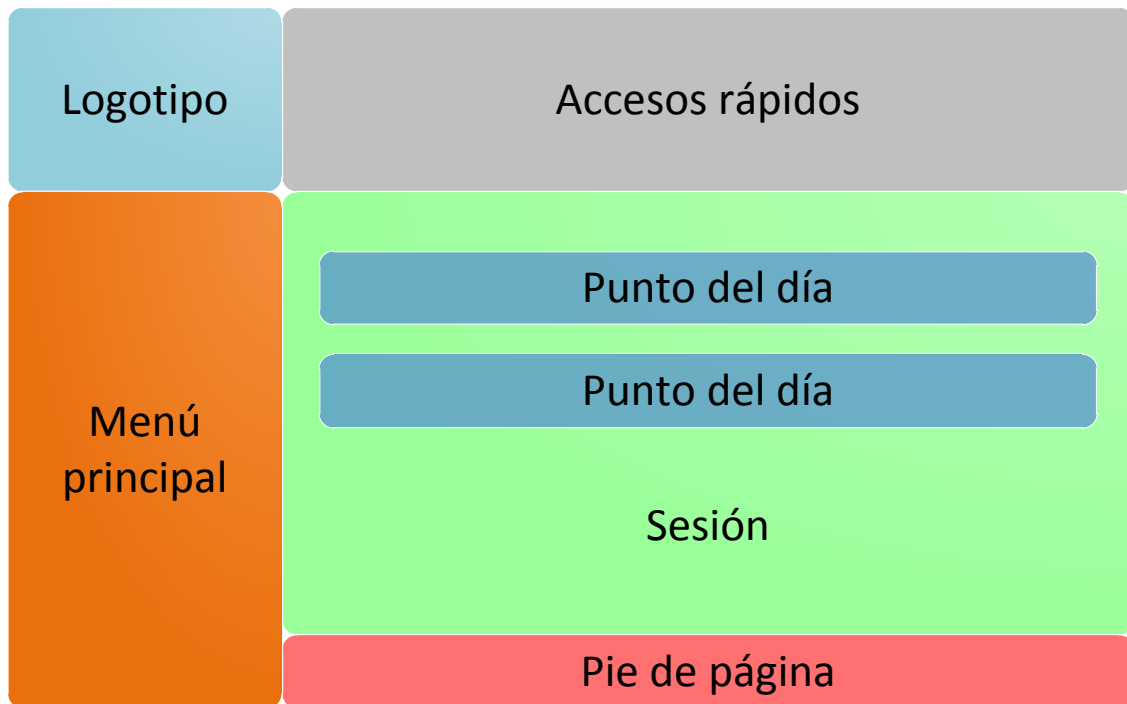


Ilustración 19: Interfaz de usuario: Página de puntos del día

Es la página a la que se accede cuando se entra en una sesión, se listan los puntos del día y distintos datos relacionados con ellos.

En la parte superior izquierda se sitúa el logo y el nombre de la aplicación.

Debajo del logotipo hay una franja vertical en la que se sitúa el menú principal, desde el cual el usuario podrá navegar hasta las distintas secciones de la aplicación.

En la parte superior hay una franja horizontal donde se sitúan una serie de accesos directos a distintas secciones importantes de la aplicación.

En la zona central se muestran los puntos del día que pertenecen a la sesión y algunos datos y opciones importantes, como la fecha de inicio y de finalización de cada punto del día, el estado del punto y de la votación y el acceso a las distintas propuestas.

Debajo hay una pequeña franja horizontal, el pie de página, donde se sitúa la información legal de la aplicación.

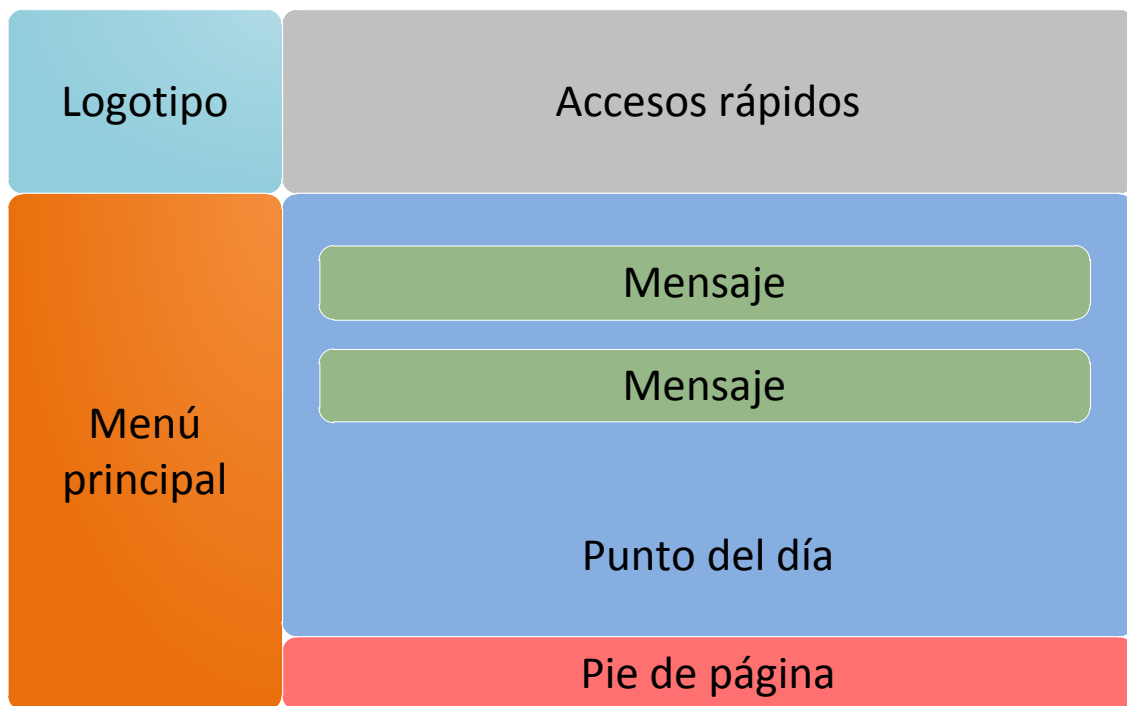


Ilustración 20: Interfaz de usuario: Página de debate de punto del día

En esta página aparecen todos los mensajes relacionados con el punto del día seleccionado ordenados por antigüedad.

En la parte superior izquierda se sitúa el logo y el nombre de la aplicación.

Debajo del logotipo hay una franja vertical en la que se sitúa el menú principal, desde el cual el usuario podrá navegar hasta las distintas secciones de la aplicación.

En la parte superior hay una franja horizontal donde se sitúan una serie de accesos directos a distintas secciones importantes de la aplicación.

En la parte central se listan los mensajes y se la posibilidad de editarlos o eliminarlos a los miembros que los han escrito. Están ordenados por la fecha en la que se escriben.

Debajo hay una pequeña franja horizontal, el pie de página, donde se sitúa la información legal de la aplicación.

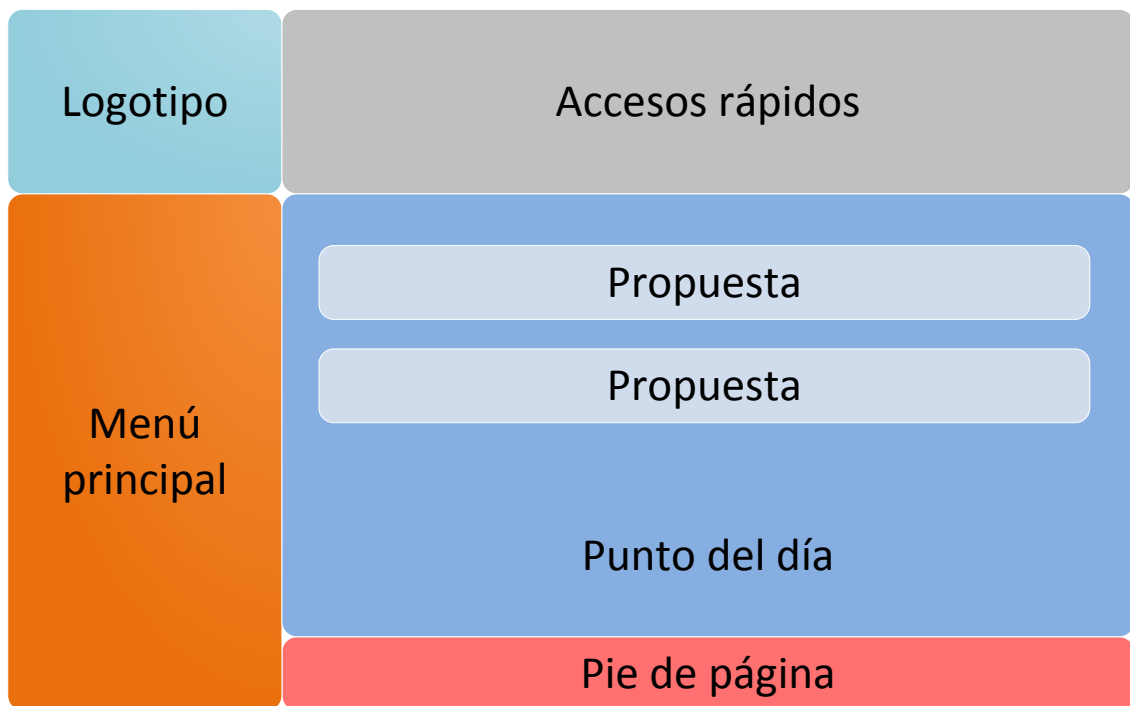


Ilustración 21: Interfaz de usuario: Página de propuestas

En esta página aparecen las propuestas que los usuarios incluyen para su aprobación.

En la parte superior izquierda se sitúa el logo y el nombre de la aplicación.

Debajo del logotipo hay una franja vertical en la que se sitúa el menú principal, desde el cual el usuario podrá navegar hasta las distintas secciones de la aplicación.

En la parte superior hay una franja horizontal donde se sitúan una serie de accesos directos a distintas secciones importantes de la aplicación.

En la parte central se listan las diferentes propuestas relacionadas con el punto del día, en un primer momento aparecen todas las propuestas introducidas por los usuarios, y cuando llegue la fecha de inicio de la votación aparecen solo las propuestas definitivas para su votación.

Debajo hay una pequeña franja horizontal, el pie de página, donde se sitúa la información legal de la aplicación.

PLANIFICACIÓN

El ciclo de vida elegido para el desarrollo del sistema ha sido Entrega evolutiva, puesto que se ha considerado que se van a ir desarrollando versiones cada más completas basándose en las indicaciones que hace el cliente después de analizar cada versión, hasta llegar a una versión final completa.

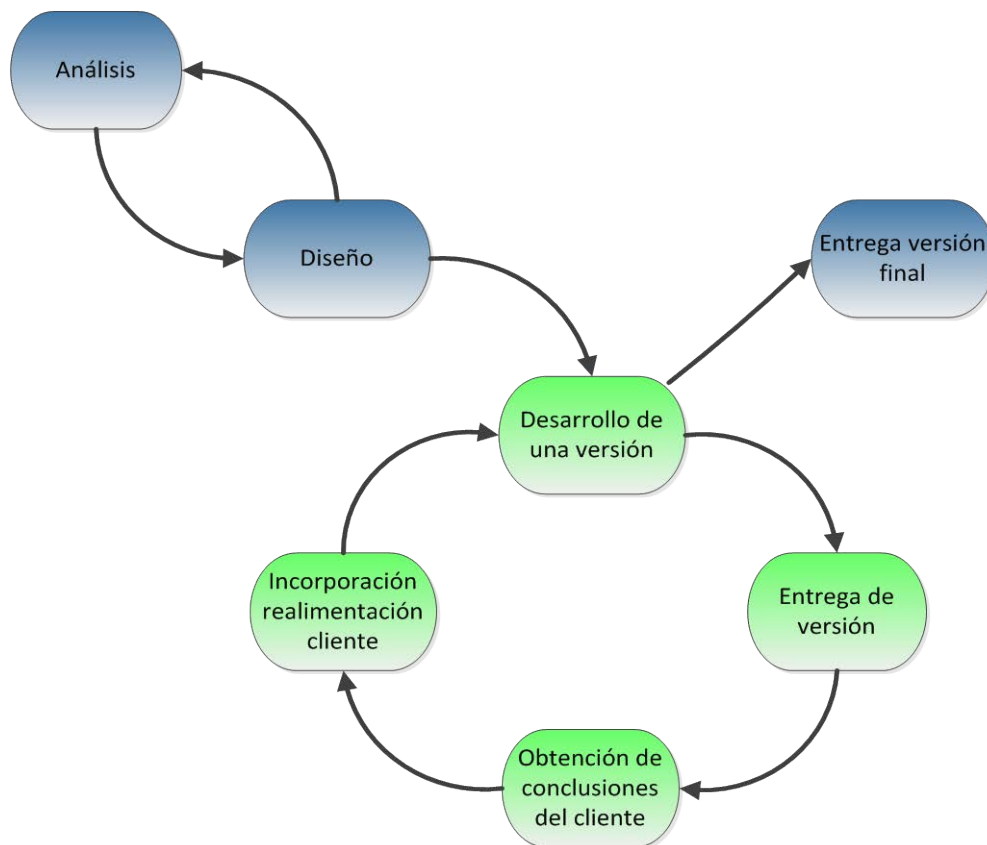


Ilustración 22: Ciclo de vida: Entrega evolutiva

El listado de tareas en las que se divide el desarrollo del sistema es el siguiente:

- a) Análisis.
- b) Diseño del sistema.
- c) Desarrollo de versión.
- d) Entrega de versión.
- e) Obtención de conclusiones del cliente.
- f) Incorporación de la realimentación del cliente.
- g) Entrega de la versión final.

Las tareas que conforman la entrega evolutiva, c – f, se desarrollaran tantas veces como versiones se desarrollen.

ESTIMACIÓN

Para poder realizar un cálculo aproximado del coste y de la duración del proyecto es necesario realizar una estimación.

Para realizar dicha estimación se va a emplear el método COCOMO II.

ESTIMACIÓN DE PUNTOS DE FUNCIÓN

COCOMO II realiza la estimación basándose en las líneas de código utilizadas en el desarrollo de la aplicación, para calcular las líneas de código es necesario calcular los puntos de función del sistema.

Para el cálculo de los puntos de función se han de identificar los siguientes datos:

- Entradas Externas (Inputs)
- Salidas Externas (Outputs)
- Consultas Externas (Queries)
- Archivos Externos de Interfase (Interfase)
- Archivos Lógicos Internos (Archivos)

Y han multiplicarse por el valor correspondiente, según su complejidad:

	Baja	Media	Alta
Entradas externas (Inputs)	3	4	6
Salidas externas (Outputs)	4	5	7
Consultas externas (Queries)	3	4	6
Archivos externo de Interfase (Interfase)	5	7	10
Archivos lógicos internos (Archivos)	7	10	15

A continuación se va a mostrar los elementos identificados del sistema y su complejidad.

Origen	Baja	Media	Alta
Entradas externas (Inputs)		Crear órgano Crear sesión Crear punto del día Crear propuesta Escribir mensaje Subir documento Envío mensaje privado Modificar órgano Modificar sesión Modificar punto del día Modificar propuesta Modificar datos documento Modificar mensaje Borrar órgano Borrar sesión Borrar punto del día Borrar propuesta Borrar mensaje Borrar documento Confirmar asistencia Inscribir en órgano Des inscribir de órgano Subir acta a repositorio	Votar
Salidas externas (Outputs)	E-mail confirmación registro. Mensajes error (26) Mensajes éxito (26)	E-mail convocatoria	Generar acta
Consultas externas (Queries)	Login de usuario Password olvidado	Mostrar órgano Mostrar sesión Mostrar punto del día Mostrar propuesta Mostrar mensaje privado Mostrar debate Mostrar votación Mostrar información documento	
Archivos externos de interfase (Interfase)			
Archivos lógicos internos (Archivos)		Base de datos	

En la siguiente tabla se puede ver el cálculo de los puntos de función totales del sistema sin ajustar, atendiendo a la clasificación anterior.

	Baja			Media			Alta		
	Nº	Multiplicador	Total	Nº	Multiplicador	Total	Nº	Multiplicador	Total
Inputs	0	3	0	23	4	92	1	6	6
Outputs	53	4	212	1	5	5	1	7	7
Queries	2	3	6	8	4	32	0	6	0
Interfases	0	5	0	0	7	0	0	10	0
Archivos	0	7	0	1	10	10	0	15	0
Total complejidad	218			139			13		
TOTAL	370								

Para el cálculo de los puntos de función ajustados hay que calcular el factor de complejidad técnica (TCF). Se obtiene a partir de esta fórmula:

$$TCF = 0.65 + 0.01 \times \sum_{i=1}^{14} Fi$$

Influencia en el proyecto:

- 0: Sin influencia
- 1: Incidental
- 2: Moderado
- 3: Medio
- 4: Significativo
- 5: Esencial

Factor	0	1	2	3	4	5
F1: Mecanismos de recuperación y backup confiables						X
F2: Comunicación de datos					X	
F3: Funciones de procesamiento distribuido				X		
F4: Performance ¿Es crítico el rendimiento?						X
F5: Configuración usada rigurosamente						X
F6: Entrada de datos on-line						X
F7: Factibilidad operativa					X	
F8: Actualización de archivos on-line						X
F9: Interfaces complejas				X		
F10: Procesamiento interno complejo					X	
F11: Reusabilidad de código						X
F12: Fácil instalación		X				
F13: Soporte de múltiples instalaciones				X		
F14: Facilidad de cambios y amigabilidad					X	
Sumatorio	0	1	0	3	4	6
Sumatorio x multiplicador	0	1	0	9	16	30
TOTAL	56					

$$TCF = 0.65 + 0.01 \times \sum_{i=1}^{14} Fi$$

$$TCF = 0.65 + 0.01 \times 56$$

$$TCF = 1.21$$

Por lo tanto el total de puntos de función ajustados es :

$$PFA = 370 \times 1.21 = 447.7$$

ESTIMACIÓN DE LAS LÍNEAS DE CÓDIGO

Para realizar la estimación de las líneas de código hay que tener en cuenta el promedio de líneas de código por punto de función según el lenguaje empleado. Este dato se ha obtenido de la tabla creada por Quantitative Software Management y en el caso del lenguaje utilizado en el desarrollo de la aplicación el promedio de líneas de código por punto de función para un proyecto medio es de 15.

Por lo tanto el número de líneas de código estimadas es de:

$$SLCO = 447.7 \times 15 = 6715.5$$

ESTIMACIÓN DEL ESFUERZO

Para el cálculo del resto de variables COCOMO se va a utilizar el modelo Post-Arquitectura, cuya función para calcular el esfuerzo es la siguiente:

$$PM = A \times KLOC^B \times \prod EMi \text{ para } i \text{ 1 a 17}$$

De la tabla de factores de escala se han elegido los siguientes valores para cada factor:

- **Precedencia PREC:** Bajo (Ampliamente sin precedentes).
- **Flexibilidad en el desarrollo FLEX:** Alto (Conformidad en general).
- **Arquitectura/Resolución de riesgo RESL:** Muy Bajo (Poca).
- **Cohesión de equipo TEAM:** Muy Alto (Altamente cooperativas).
- **Madurez del proceso PMAT:** Normal (Nominal)

Y con la ayuda de la tabla de valores se ha obtenido B, el factor exponencial de escala:

$$B = 1.01 \times 0.01 \times (4.96 + 2.03 + 7.07 + 1.10 + 4.68) = 1.2075$$

Una vez calculado B se debe calcular $\prod E_{Mi}$ empleando la tabla de factores de costo, en la que hay que dar valor a 17 factores.

RELY (Confiabilidad requerida): Alto

DATA (Tamaño de la base de datos): Alto

CPLX (Complejidad del producto): Normal

RUSE (Requerimientos de reusabilidad): Muy alto

DOCU (Documentación acorde a las diferentes etapas del ciclo de vida): Bajo

TIME (Restricción del tiempo de ejecución): Normal

STOR (Restricción del almacenamiento principal): Normal

PVOL (Volatilidad de la plataforma): Alto

ACAP (Capacidad del analista): Muy alto

PCAP (Capacidad del programador): Muy alto

PCON (Continuidad del personal): Normal

AEXP (Experiencia en la aplicación): Normal

PEXP (Experiencia en la plataforma): Normal

LTEX (Experiencia en el lenguaje y las herramientas): Normal

TOOL (Uso de herramientas de software): Normal

SITE (Desarrollo multisitio): Alto

SCED (Cronograma requerido para el desarrollo): Normal

Con la ayuda de la tabla valor de los factores de coste se obtiene los distintos valores acordes a los 17 factores.

$$\prod E_{Mi} = 1.10 \times 1.14 \times 1.00 \times 1.24 \times 0.91 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.15 \times 0.71 \times 0.76 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.00 \times 0.93 \times 1.00 = 0.8166$$

Como A es la constante que captura los efectos lineales sobre el esfuerzo según varía el tamaño y su valor es 2.94.

$$PM = A \times KLOC^B \times \prod E_{Mi} = 2.94 \times 6.7155^{1.2075} \times 0.8166 \approx 23.94 \text{ persona x mes.}$$

ESTIMACIÓN DEL TIEMPO Y COSTE DEL PROYECTO

A continuación se va a calcular la estimación de la duración del proyecto, para ello se emplea la siguiente formula:

$$TDEV = (3.0 \times PM^{(0.33+0.2 \times (B-1.01))}) \times \frac{SCED\%}{100}$$

SCED% es el valor del factor de esfuerzo del cronograma requerido para el desarrollo. Se ha determinado anteriormente que su valor es normal, por lo tanto el porcentaje es 100%.

$$TDEV = (3.0 \times 23.94^{(0.33+0.2 \times (1.2075-1.01))}) \times \frac{100}{100} \approx 9,7 \text{ meses.}$$

$$\text{Personas/Mes} = \frac{PM}{TDEV} = \frac{23.94}{9.7} = 2.47$$

Por lo tanto se necesitan 3 personas para la realización del proyecto

Para la realización del proyecto se necesitan los siguientes recursos

Recurso	Precio/Hora	Dedicación
Analista funcional	40 €	30%
Analista de sistemas	40 €	15%
Diseñador Web	25 €	20%
Técnico de sistemas	20 €	15%
Programador	20 €	20%

En la siguiente tabla se puede ver el precio de cada recurso según la dedicación.

Recurso	Precio dedicación/Hora
Analista funcional	12 €
Analista de sistemas	6 €
Diseñador web	5 €
Técnico de sistemas	3 €
Programador	4 €

Según estas estimaciones la hora de trabajo global cuesta 30 €. Por lo tanto, estableciendo la premisa de que un mes son 100 horas de trabajo y sabiendo que el número de personas necesarias para la realización del proyecto es de 3, el coste de un mes es de 9.000 €.

Dado que la duración estimada del proyecto es de 9,7 meses, 970 horas, el coste global del proyecto es sería de 87.300 €

El coste dividido por fases del proyecto queda de la siguiente forma:

Fase	Coste%	Duración%	Coste	Duración
Análisis	35%	30%	30.555 €	291 horas
Diseño	20%	20%	17.460 €	194 horas
Programación	35%	35%	30.555 €	339,5 horas
Pruebas	5%	10%	4.365 €	97 horas
Implantación	5%	5%	4.365 €	48,5 horas

GRÁFICO GANTT

A continuación se muestra el diagrama Gantt donde se pueden ver las tareas llevadas a cabo para el desarrollo del sistema y cómo se relacionan entre ellas, mediante este diagrama se va a obtener una estimación del tiempo que conlleva el desarrollo del proyecto y los recursos que se destinan a cada tarea.

En el desarrollo de este proyecto se precisan Ingenieros Informáticos, un diseñador, un analista funcional, un analista de sistemas y por último un programador.

En el diagrama se ha asumido que se van a entregar dos versiones antes de entregar el sistema definitivo, en caso de que haya que desarrollar más versiones el tiempo de desarrollo del sistema será mayor.



Ilustración 23: Diagrama Gantt 1

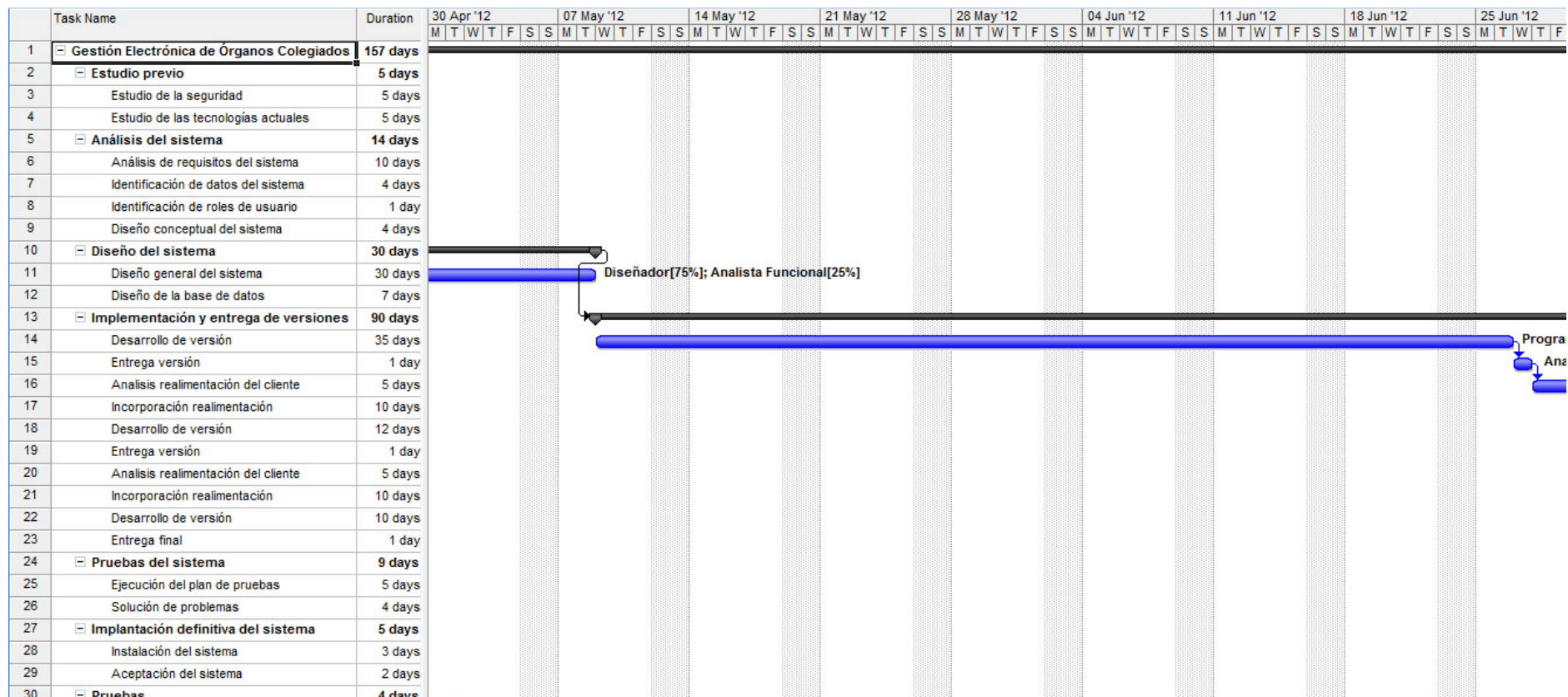


Ilustración 24: Diagrama Gantt 2

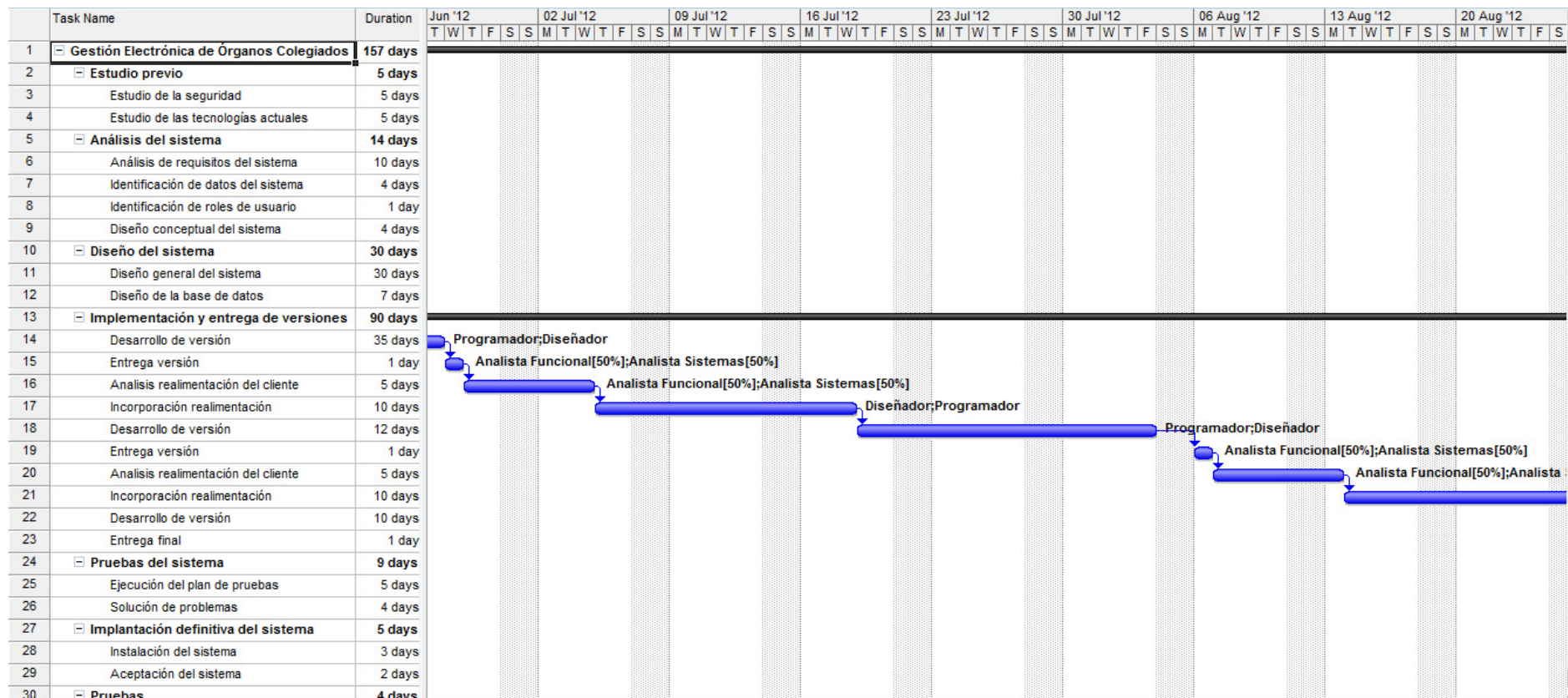


Ilustración 25: Diagrama Gantt 3

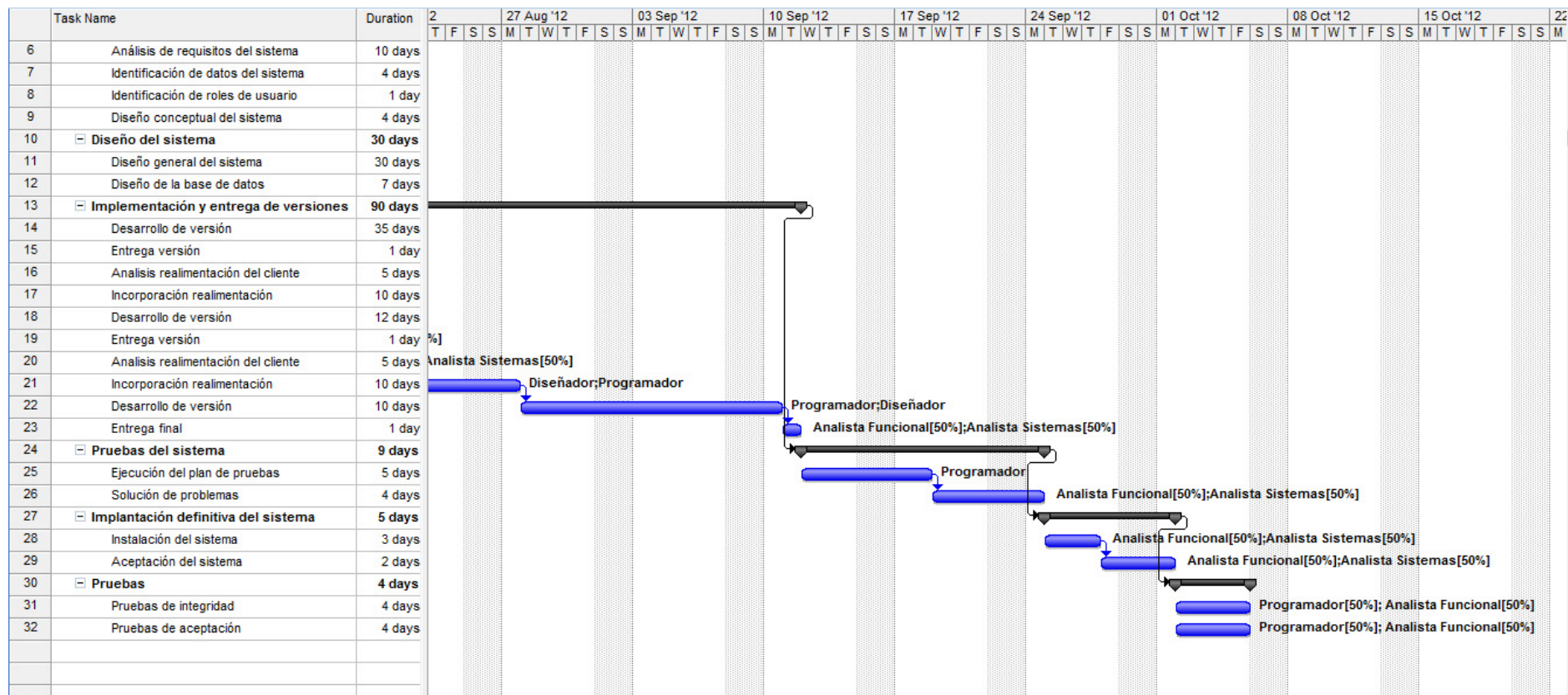


Ilustración 26: Diagrama Gantt 4

DISEÑO DEL SISTEMA

INTRODUCCIÓN

En este apartado se encuentra el diseño del sistema que se ha realizado para crear una solución óptima al análisis del sistema.

A continuación se va a realizar una breve descripción de cada uno de los puntos que forman el diseño del sistema:

- **Arquitectura del sistema:** Se explica la arquitectura del sistema.
- **Entorno tecnológico y software:** Se detalla la tecnología empleada en el desarrollo de la aplicación.
- **Framework CakePHP:** Se realiza un estudio en profundidad del framework que finalmente se va a utilizar en el desarrollo de la aplicación.
- **Diagrama de clases MVC:** Diagrama de clases adaptado al patrón de diseño Modelo Vista Controlador.
- **Diseño de la base de datos:** Diagrama entidad/ relación y modelo relacional de la base de datos del sistema.
- **Diagramas de secuencia:** Diagramas de secuencia de determinadas acciones que se pueden llevar a cabo en el sistema.
- **Navegabilidad:** Se describe la estructura de navegación que se sigue dentro de la aplicación.

ARQUITECTURA DEL SISTEMA

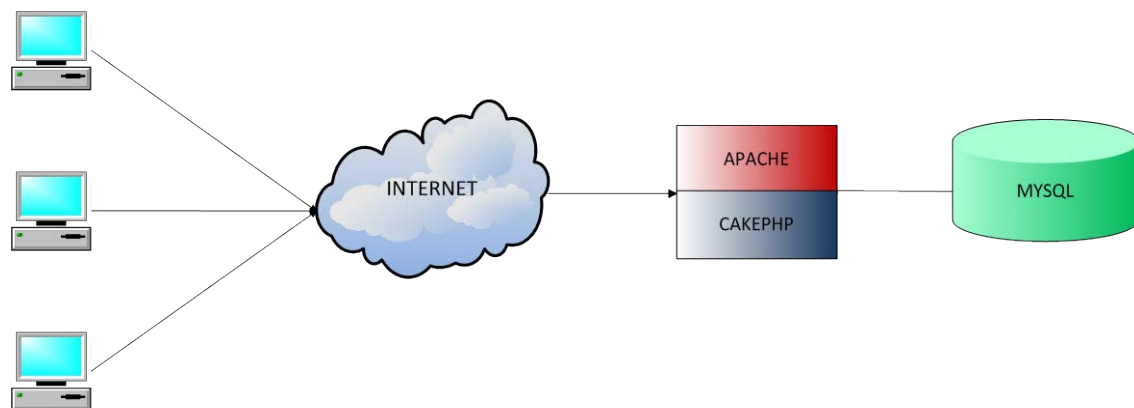


Ilustración 27: Arquitectura del sistema

Como se puede apreciar en la figura anterior los usuarios acceden a la aplicación e interactúan con el sistema mediante una conexión a internet.

El sistema se implementa con tecnología web compuesta de un servidor web Apache, un intérprete de PHP, para hacer posible la ejecución de los scripts en este lenguaje y el framework que se ha elegido para el desarrollo de la aplicación CakePHP, que permite un desarrollo de la aplicación con más facilidad. El sistema interactúa con el Sistema Gestor de Bases de Datos MySQL.

Se ha realizado un estudio de las tecnologías actuales para la identificación de las distintas alternativas válidas para este sistema.

HARDWARE

Dado que el sistema se va a alojar mediante cloud hosting se ha estudiado la utilización de un entorno hardware para carga media de usuarios, en caso de que aumente la carga de usuarios se incrementarán los requisitos hardware sin ningún tipo de problema para los usuarios del sistema, ya que la principal ventaja del cloud hosting es la escalabilidad.

- Procesador: 2,25 GHz.
- Memoria RAM: 2 GB.
- Capacidad de disco duro: 50 GB.
- Transferencia: 25GB.

SOFTWARE

- Servidor web Apache
- PHP
- MySQL
- PHPMyAdmin
- CakePHP
- Sistema Operativo por parte del servidor Microsoft Windows 7 64 bits

COMUNICACIONES

El tipo de comunicación depende del número de usuarios que participen en el sistema. Para garantizar un servicio de calidad es necesario lo siguiente:

- Conexión a Internet ADSL.
- Ancho de banda de subida 1 Mbps.
- Ancho de banda de bajada 10 Mbps.

Si aumenta el número de usuarios en una cantidad considerable se deberá aumentar el ancho de banda para que el sistema funcione correctamente.

INTRODUCCIÓN

En este proyecto se utiliza el framework CakePHP, sirve de base para la creación de aplicaciones Web de forma rápida y estructurada.

CakePHP es un framework para PHP de código abierto que utiliza el patrón de diseño MVC (Modelo Vista Controlador). Este patrón de diseño consiste en separar la aplicación en tres partes principales, el modelo representa lo datos de la aplicación, la vista presenta el modelo de datos, y el controlador maneja y enruta la peticiones hechas por los usuarios. CakePHP también facilita al usuario la interacción con la base de datos.

MODELO VISTA CONTROLADOR

El patrón de diseño Modelo Vista Controlador separa los datos de una aplicación en tres partes como hemos dicho anteriormente

- **Modelo:** Es la representación de la información con el cual el sistema trabaja. El modelo se limita a la vista y su controlador facilitando las presentaciones visuales complejas. El modelo en líneas generales responde al Sistema de Gestión de Bases de Datos.
- **Vista:** Presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar, normalmente es la interfaz de usuario, presentada en página HTML.
- **Controlador:** Responde a eventos, usualmente acciones del usuario e invoca peticiones al modelo y a la vista.

En el apartado estudio previo se puede ver su funcionamiento detallado.

CakePHP incluye las clases Modelo, Vista y Controlador, pero también incluye una serie de clases y objetos que hacen que el desarrollo en MVC sea algo más rápido y agradable. Principalmente son los Componentes (Components), los Comportamientos (Behaviors) y los Ayudantes (Helpers), son clases que proporcionan extensibilidad, reusabilidad y agregan funcionalidad a las clases base MVC de las aplicaciones.

- **Componente:** Es una clase que ayuda a la lógica de un controlador. Su principal utilidad es compartir una lógica entre varios controladores.
- **Comportamientos:** Es una clase que ayuda a la lógica de un modelo. Son formas de añadir funcionalidad común entre los modelos.
- **Ayudantes:** Es una clase que ayuda a la lógica de un vista. Los ayudantes hacen que varias vistas compartan la lógica de la presentación.

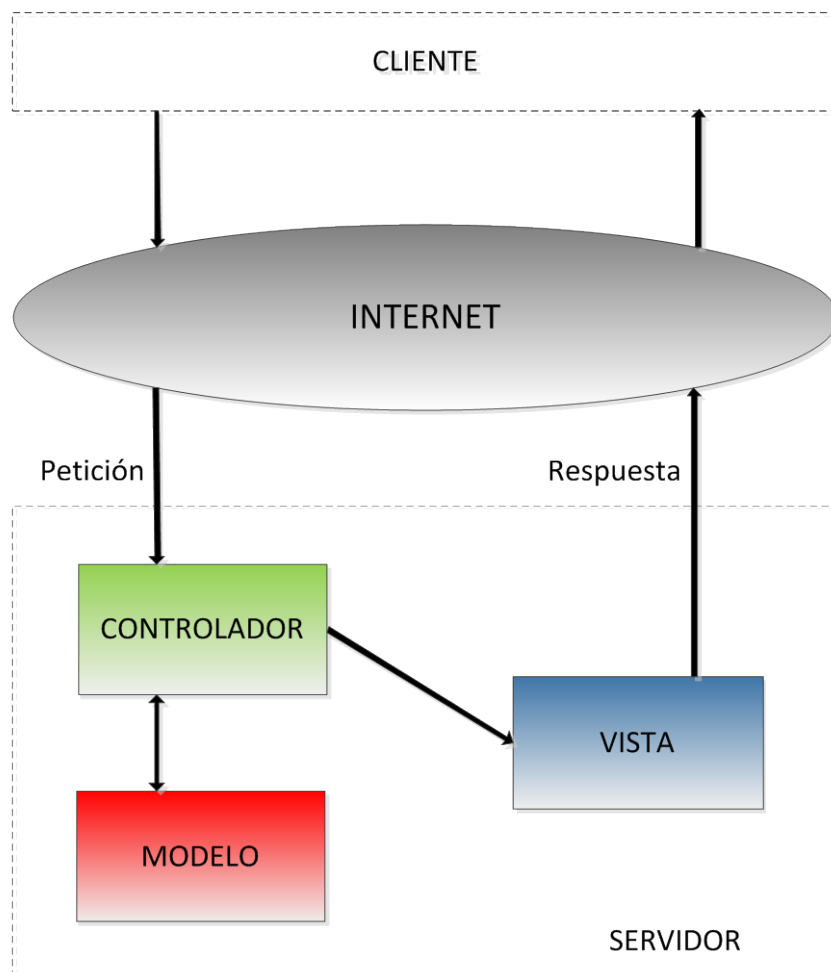


Ilustración 28: Arquitectura CakePHP

El esquema anterior describe el proceso de petición genérico sobre el sistema por parte de un usuario utilizando CakePHP.

El usuario desde el cliente de navegación lanza una petición al servidor. Esta petición llega al controlador, que se encarga de contactar con el modelo y cargar los datos, así como los componentes asociados al controlador. Por último, el controlador envía los datos a la vista, que se muestra al usuario que ha realizado la petición.

DIAGRAMA DE CLASES MVC

Se ha realizado un diagrama de clases en el que se muestran las distintas clases que componen el sistema, al seguir el patrón de diseño MVC (Modelo Vista Controlador) hay que distinguir entre tres tipos de clases:

- **Modelo:** Son las clases encargadas de almacenar la información, proporcionan un modelo lógico de datos. Las clases de tipo modelo están representadas en el diagrama de clases dentro del recuadro.
- **Vista:** Son las clases encargadas de interactuar con el usuario de la aplicación mediante una interfaz de usuario. Cada clase de tipo vista representa un conjunto de vistas que se asocian al modelo y al controlador. Se sitúan fuera del recuadro en el diagrama de clases.
- **Controlador:** Son las clases encargadas de interactuar con el modelo mediante relaciones de dependencia. Las clases controlador son las que realizan el tratamiento de datos mediante operaciones. Se sitúan también fuera del recuadro en el diagrama de clases.

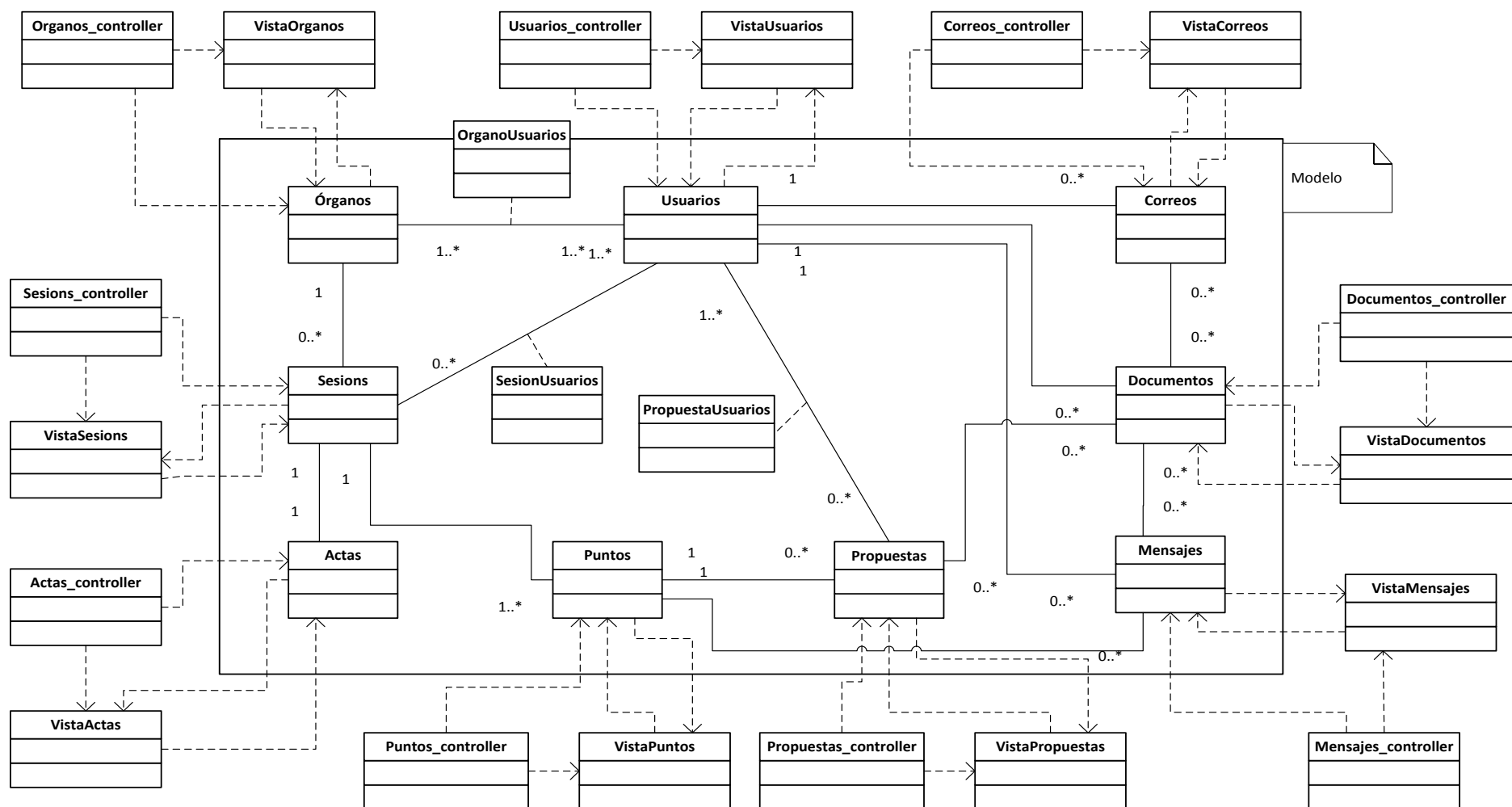


Ilustración 29: Diagrama de clases MVC

DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

En este apartado se muestra el diseño de la base de datos. El diseño se ha realizado a partir de un diagrama entidad – relación con sus correspondientes supuestos semánticos y un modelo relacional.

DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN

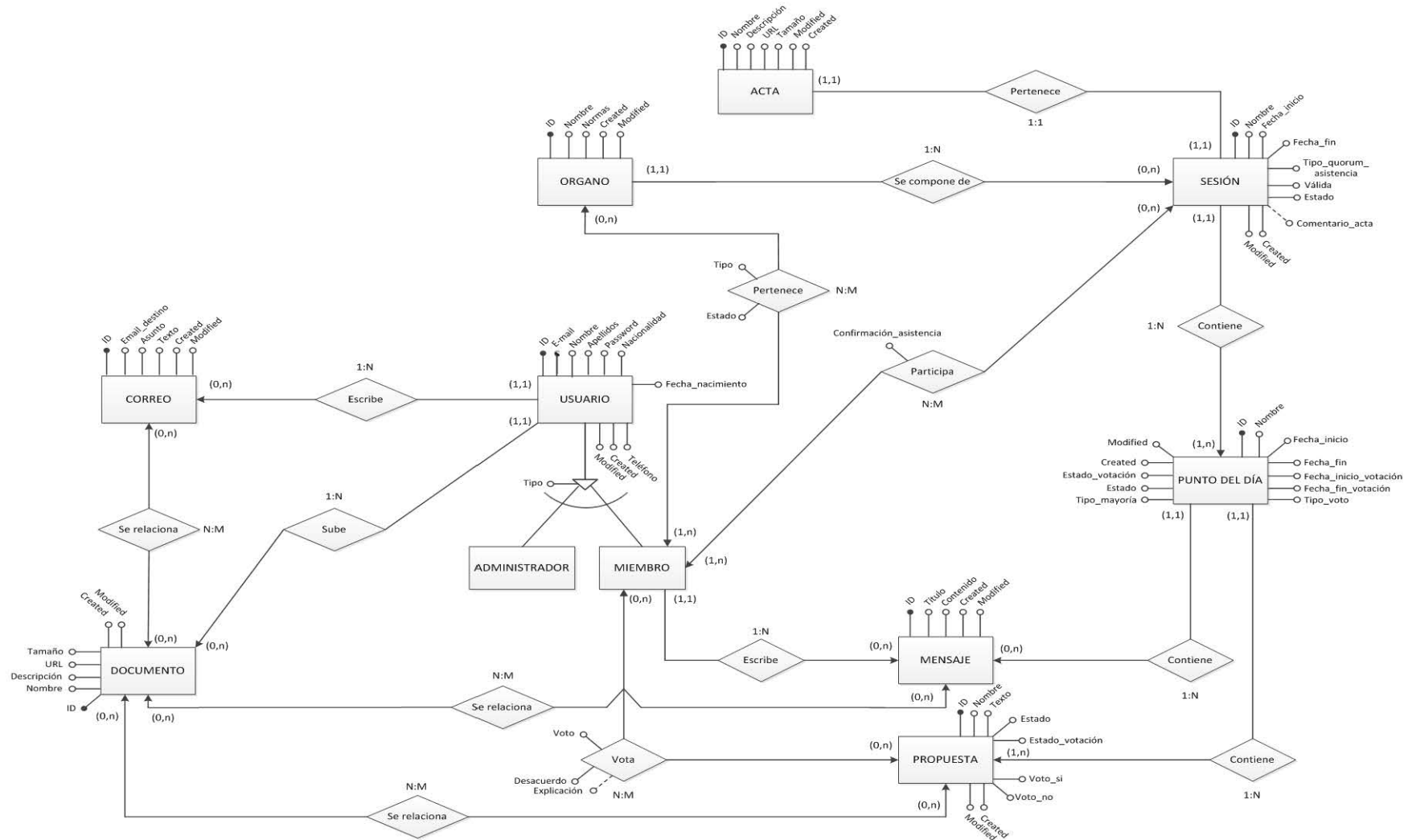


Ilustración 30: Diagrama entidad-relación

SUPUESTOS ASOCIADOS AL DIAGRAMA E/R

SS1: La fecha de inicio de una sesión siempre ha de ser anterior a la fecha de finalización.

SS2: La fecha de inicio de un punto del día siempre ha de ser anterior a la fecha de finalización.

SS3: La fecha de inicio de un punto del día siempre ha de ser igual o posterior a la fecha de inicio de la sesión a la que pertenece.

SS4: La fecha de inicio de un punto del día siempre ha de ser anterior a la fecha de finalización de la sesión a la que pertenece.

SS5: La fecha de finalización de un punto del día siempre ha de ser posterior a la fecha de inicio de la sesión a la que pertenece.

SS6: La fecha de finalización de un punto del día siempre ha de ser anterior o igual a la fecha de finalización de la sesión a la que pertenece.

SS7: La fecha de inicio de la votación de un punto del día siempre ha de ser anterior a la fecha de finalización de la votación.

SS8: La fecha de inicio de la votación de un punto del día siempre ha de ser posterior a la fecha de inicio del punto del día a votar.

SS9: La fecha de inicio de la votación de un punto del día siempre ha de ser anterior o igual a la fecha de finalización del punto del día a votar.

SS10: La fecha de finalización de la votación de un punto del día siempre ha de ser posterior a la fecha de inicio del punto del día a votar.

SS11: La fecha de finalización de la votación de un punto del día siempre ha de ser anterior a la fecha de finalización del punto del día a votar.

SS12: Para que un usuario participe en las sesiones de un órgano colegiado tiene que estar confirmado en ese órgano.

SS13: El atributo "Tipo" de la relación Pertenece, que relaciona a las entidades MIEMBRO y ÓRGANO toma valores en el dominio {Presidente, Secretario, Miembro con derecho a voto, Miembro sin derecho a voto}.

SS14: El atributo "Estado" de la relación Pertenece, que relaciona a las entidades MIEMBRO y ÓRGANO toma valores en el dominio {Confirmado, No confirmado}.

SS15: El atributo "Voto" de la relación Vota, que relaciona a las entidades MIEMBRO y PROPUESTA toma valores en el dominio {Si, No}.

SS16: El atributo "Desacuerdo" de la relación Vota, que relaciona a las entidades MIEMBRO y PROPUESTA toma valores en el dominio {Si, No}.

SS17: El atributo "Estado" de la entidad PROPUESTA toma valores en el dominio {Provisional, Definitiva}.

SS18: El atributo "Estado_votación" de la entidad PROPUESTA toma valores en el dominio {Aprobada, No aprobada}.

SS19: El atributo “Votos_si” de la entidad PROPUESTA se calcula sumando los votos con el valor “Si” de los distintos usuarios en una propuesta.

SS20: El atributo “Votos_no” de la entidad PROPUESTA se calcula sumando los votos con el valor “No” de los distintos usuarios en una propuesta.

SS21: El atributo “Tipo_voto” de la entidad PUNTO DEL DÍA toma valores en el dominio {Secreto, No secreto}.

SS22: El atributo “Tipo_mayoría” de la entidad PUNTO DEL DÍA toma valores en el dominio {Mayoría simple, Mayoría absoluta, Mayoría por dos tercios, Valoración del presidente}.

SS23: El atributo “Estado” de la entidad PUNTO DEL DÍA toma valores en el dominio {Abierto, Cerrado}.

SS24: El atributo “Tipo_quorum_asistencia” de la entidad SESIÓN toma valores en el dominio {Mayoría absoluta, Una tercera parte}.

SS25: El atributo “Válida” de la entidad SESIÓN toma valores en el dominio {1, 0}.

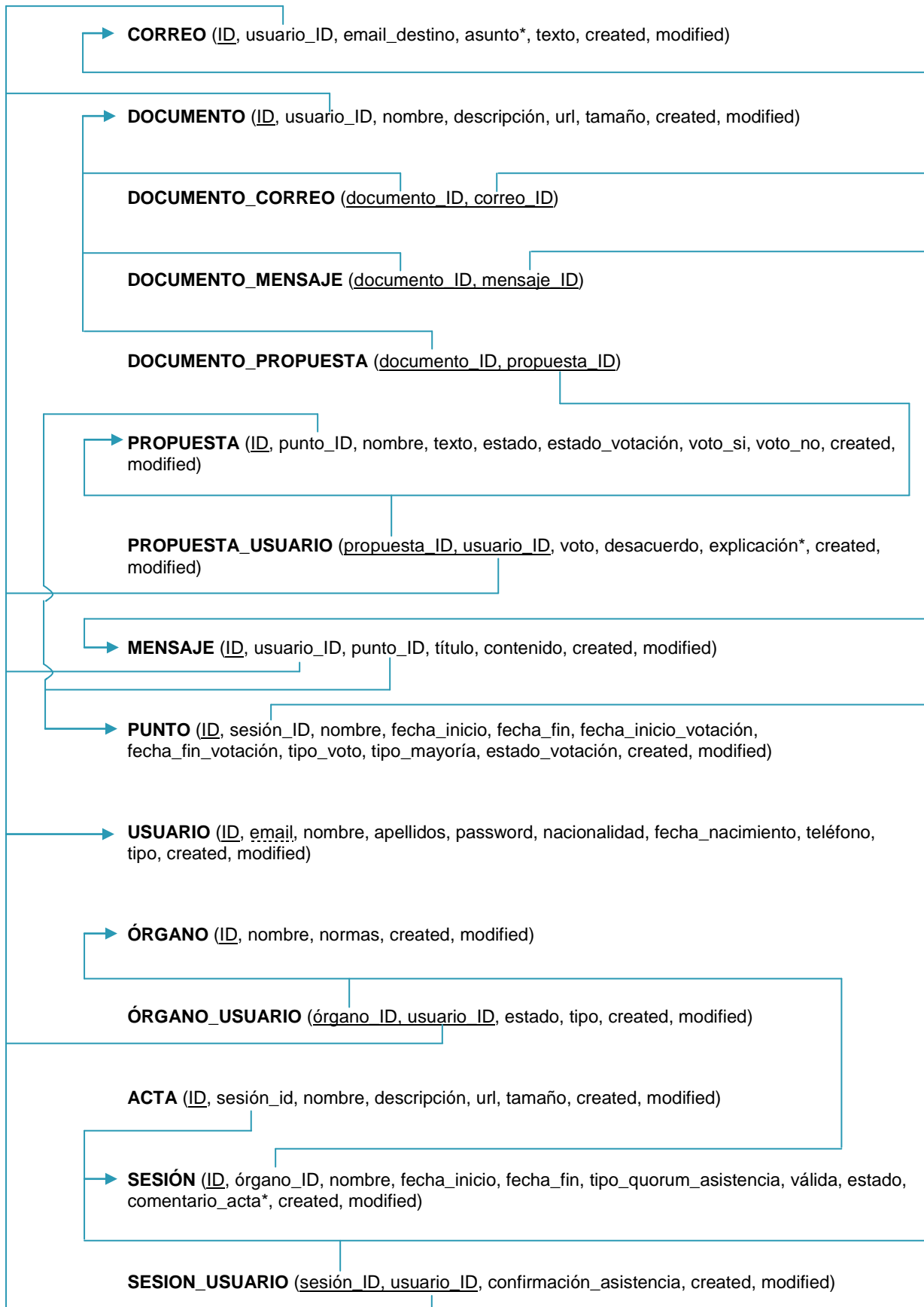
SS26: El atributo “Estado” de la entidad SESIÓN toma valores en el dominio {Creada, Abierta, Cerrada, Cancelada}.

SS27: El atributo “Confirmación_asistencia” de la relación Participa, que relaciona a las entidades MIEMBRO y SESIÓN toma valores en el dominio {1, 0}.

SS28: El atributo “Tipo” de la entidad USUARIO toma valores en el dominio {Administrador, Usuario}.

SS29: El atributo “Password” de la entidad USUARIO se introduce codificado.

ESQUEMA RELACIONAL



DIAGRAMAS DE SECUENCIA

DAR DE ALTA USUARIO EN ÓRGANO COLEGIADO

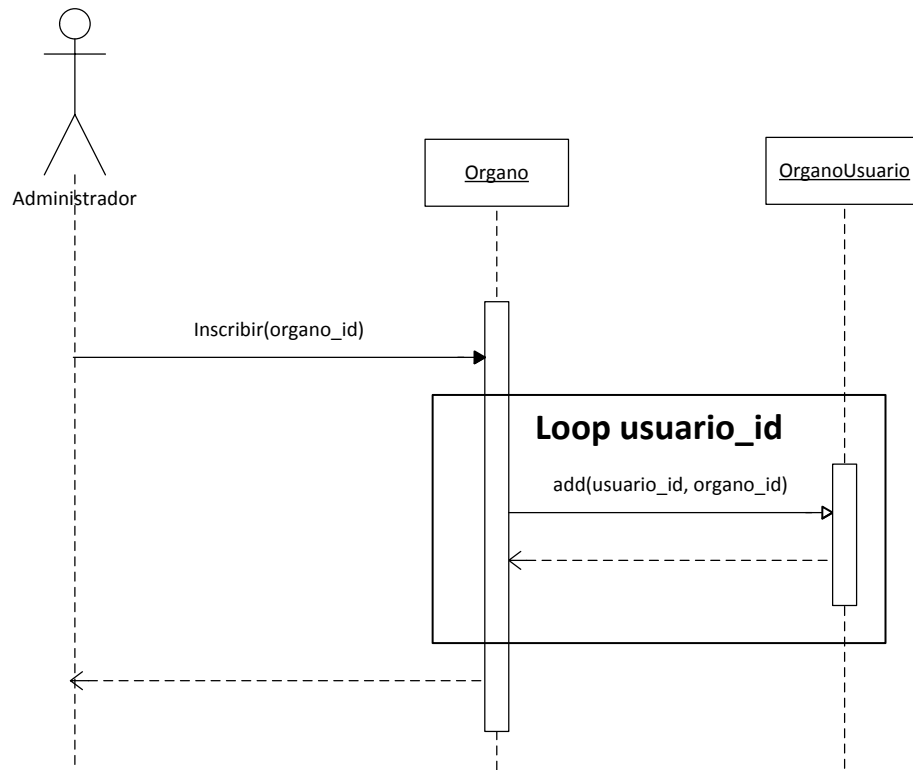


Ilustración 31: Diagrama de secuencia: Dar de alta usuario en órgano

Para inscribir a los usuarios en un órgano colegiado se sigue el siguiente procedimiento:

El administrador selecciona el órgano colegiado en el que quiere inscribir a los usuarios, selecciona a los distintos usuarios de un listado y el sistema los asocia, mediante una única operación, al órgano colegiado.

Los nuevos miembros del sistema tienen el rol por defecto “Miembro con derecho a voto”, una vez inscritos, el administrador puede cambiar el rol a los usuarios.

CREAR SESIÓN

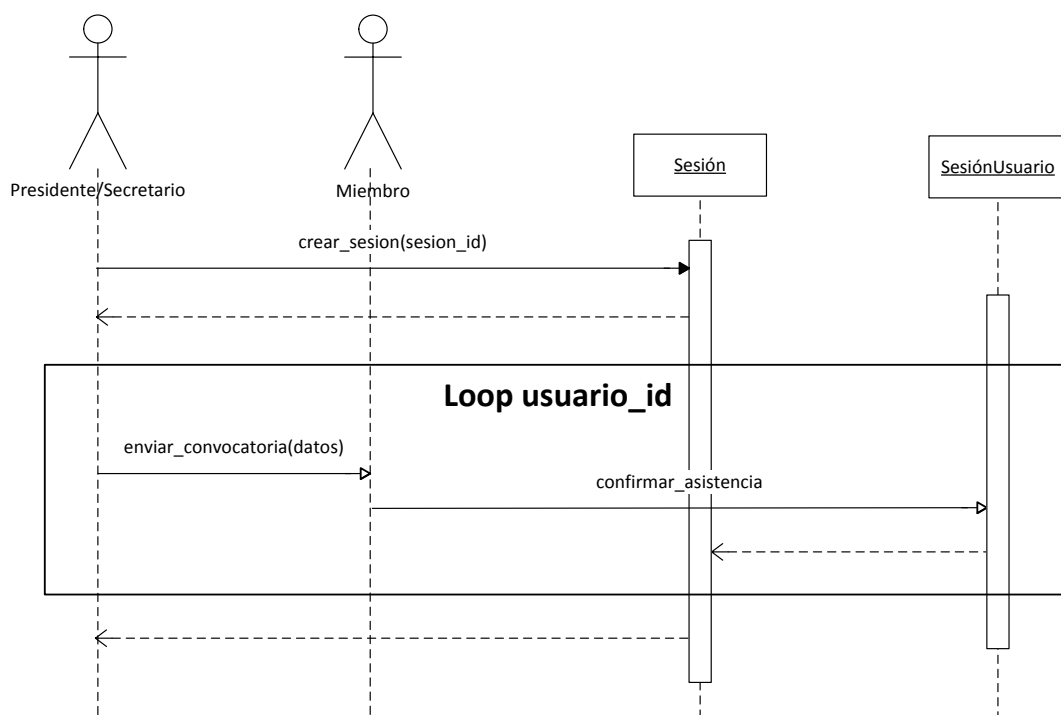


Ilustración 32: Diagrama de secuencia: Crear sesión

El proceso para crear una sesión es el siguiente:

El presidente o el secretario del órgano colegiado introducen los datos de la sesión para su creación.

Una vez creada envían la convocatoria a los miembros del órgano colegiado, esto se realiza con una única operación. El usuario confirma su asistencia a la sesión, si se cubre el quorum de asistencia requerido la sesión es validada, en caso contrario la sesión queda cancelada.

CREAR PUNTO DEL DÍA

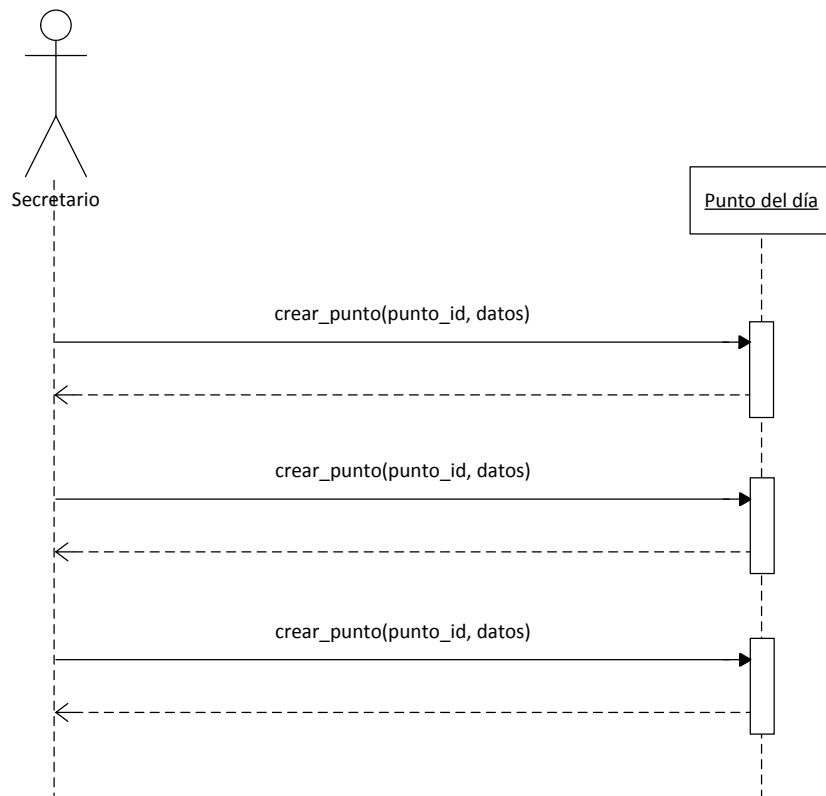


Ilustración 33: Diagrama de secuencia: Crear punto del día

El proceso de creación del orden del día de una sesión es el siguiente:

El secretario introduce los datos del punto del día a crear en el sistema y se actualiza el orden del día de la sesión.

Este proceso se repite tantas veces como puntos del día se quieran introducir en la sesión.

ENVIAR MENSAJE

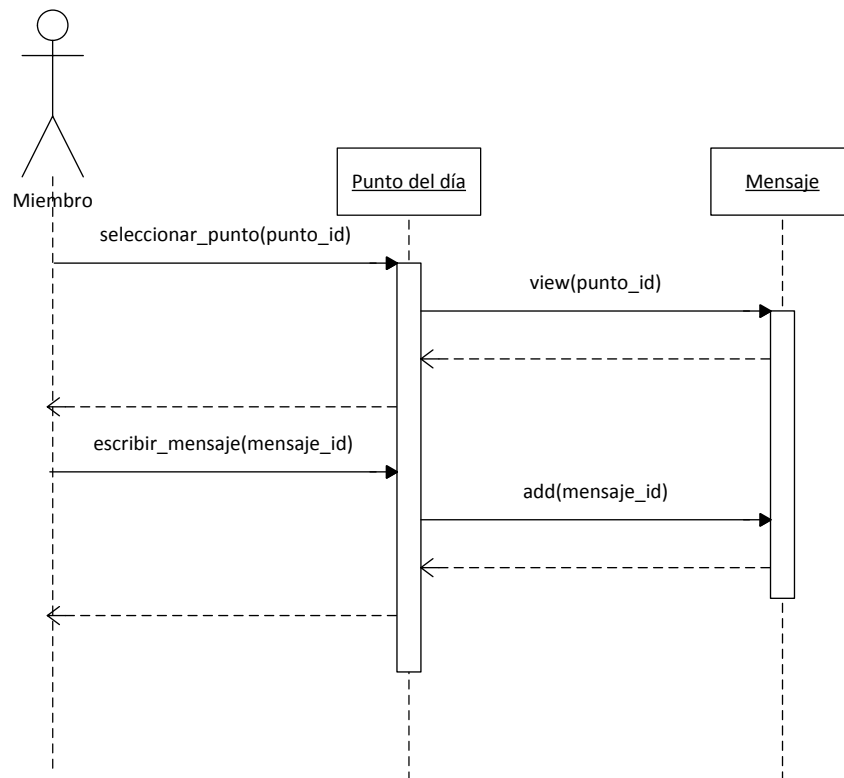


Ilustración 34: Diagrama de secuencia: Enviar mensaje

El proceso para escribir un mensaje en un punto del día es el siguiente:

El usuario selecciona el punto del día en el que quiere escribir el mensaje y se muestran por pantalla los mensajes escritos anteriormente en ese punto del día.

El miembro rellena el formulario de envío de mensaje en el que tiene la posibilidad de expresar su opinión y adjuntar archivos al mensaje. Por último se actualiza el debate del punto del día con el nuevo mensaje enviado.

INTRODUCIR PROPUESTA

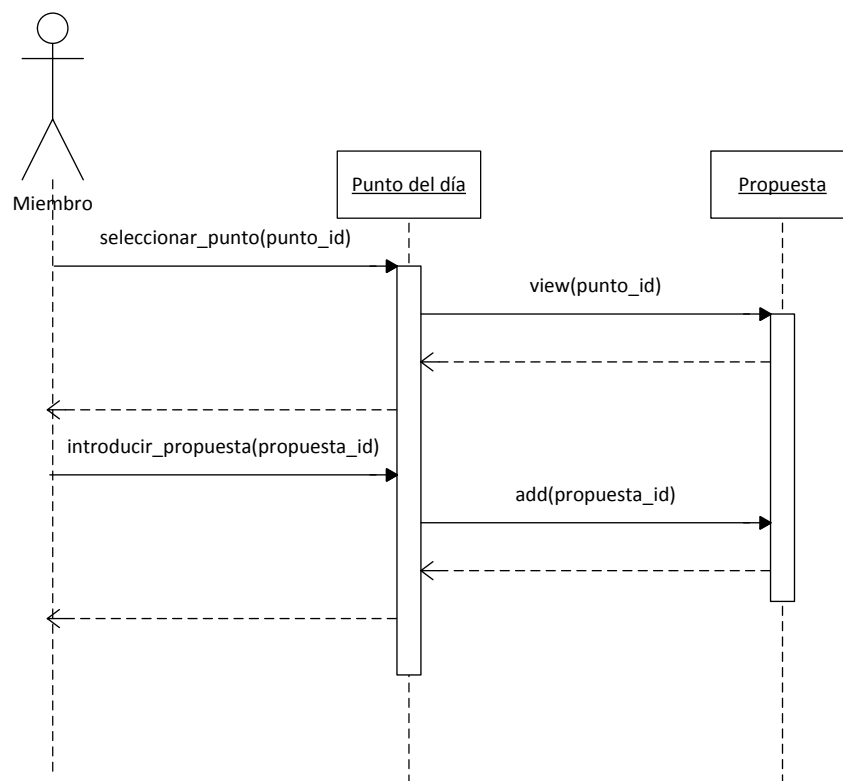


Ilustración 35: Diagrama de secuencia: Introducir propuesta

El proceso para introducir una propuesta en un punto del día es el siguiente:

El usuario selecciona el punto del día en el que quiere introducir la propuesta y se muestran por pantalla las propuestas introducidas anteriormente en ese punto del día.

El miembro rellena el formulario para introducir una propuesta en el que tiene la posibilidad de adjuntar archivos a la propuesta. Por último se actualiza el listado de propuestas del punto del día.

VOTAR PROPUESTA

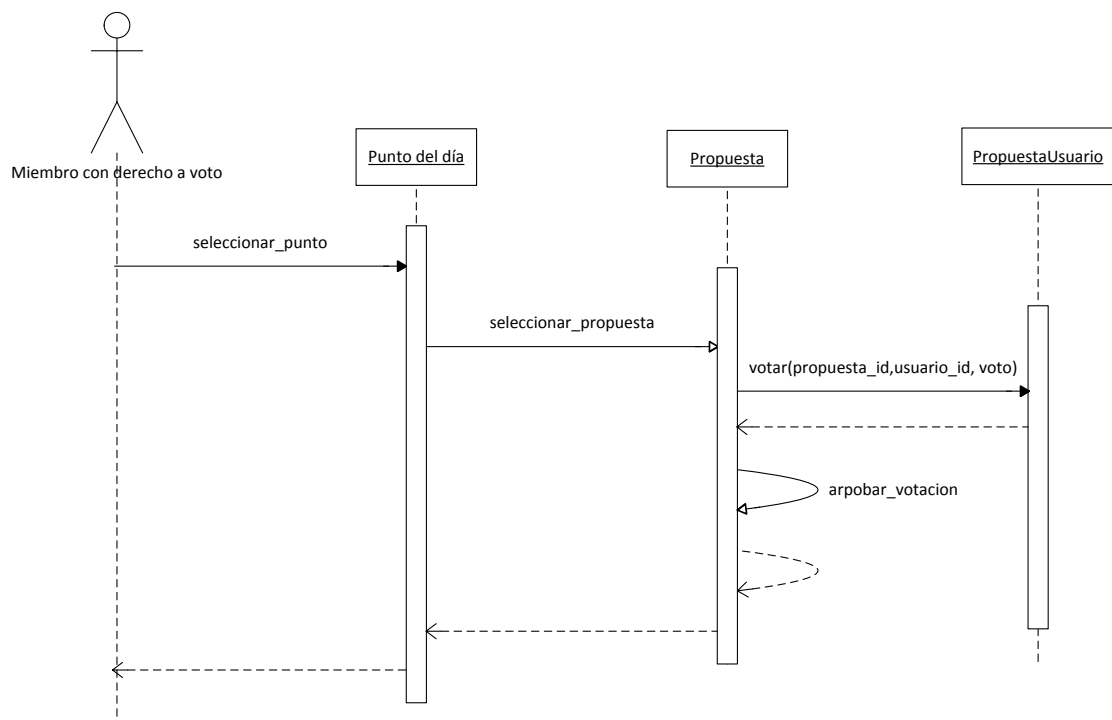


Ilustración 36: Diagrama de secuencia: Votar

El proceso de votación de las propuestas de un punto del día por parte de un miembro con derecho a voto es el siguiente:

Una vez que comienza el periodo de votación de un punto del día el miembro con derecho a voto selecciona un punto del día, selecciona la propuesta que va a votar y emite su voto.

Una vez terminado el periodo de votación el sistema, contabilizando y teniendo en cuenta el número necesario de votos, aprueba o no la propuesta.

GENERAR ACTA

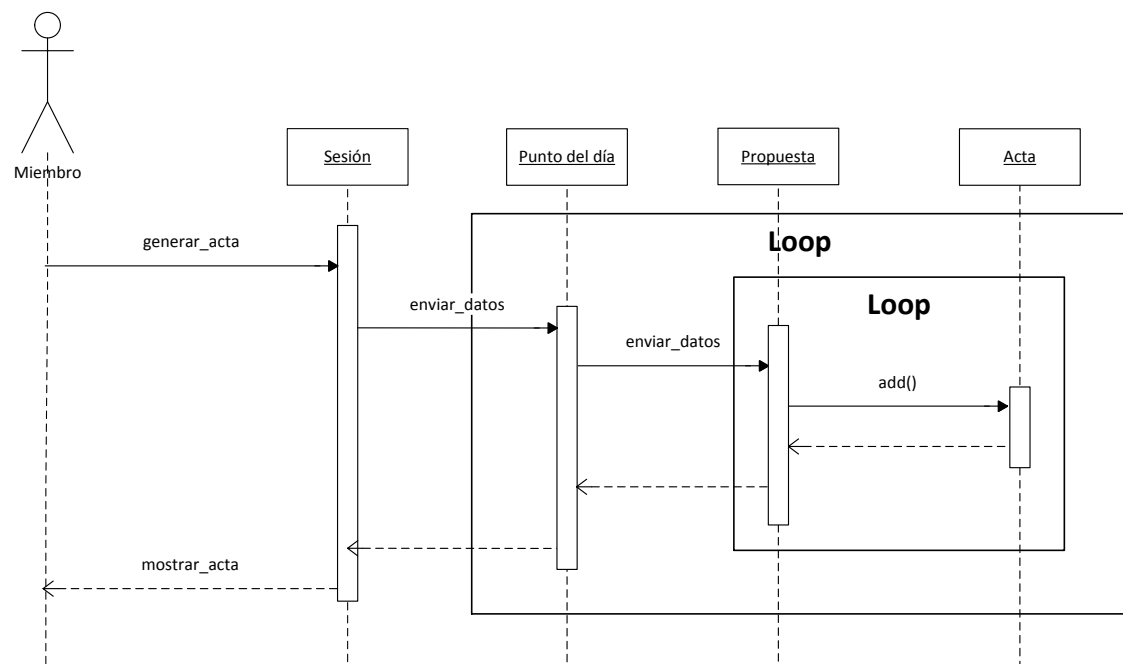


Ilustración 37: Diagrama de secuencia: Generar acta

El proceso que sigue el sistema para generar el acta de una sesión es el siguiente:

Una vez un miembro selecciona la opción de generar acta, el sistema envía los datos de la sesión, de cada punto del día de la sesión y los datos de cada propuesta de cada punto del día para que el acta se genere en formato PDF, firmada digitalmente. Por último el acta generada se muestra por pantalla.

PLAN DE PRUEBAS

INTRODUCCIÓN

El sistema ha de someterse a un plan de pruebas para comprobar que se ha realizado correctamente y cumple su función.

Se ha de realizar una evaluación de la interfaz de la aplicación, para esto se ha utilizado la evaluación heurística, que consiste en responder una serie de preguntas sobre el sistema, y la evaluación de los usuarios, en la que se le asignan distintas tareas a realizar a distintos tipos de usuario en el sistema y se les hace un test para obtener sus conclusiones. Estas tareas las han de realizar usuarios ajenos al desarrollo del sistema.

Para comprobar la seguridad del sistema se han de realizar ataques controlados de hacking ético en busca de distintas vulnerabilidades. Los ataques controlados los ha de realizar un especialista.

Por último se han de comprobar cada una de las funcionalidades del sistema.

EVALUACIÓN HEURÍSTICA

En este apartado se va a evaluar la usabilidad de aplicación web. Se va a realizar una evaluación heurística que consiste en una serie de preguntas donde la respuesta afirmativa implica que no existe un problema de usabilidad y la negativa que sí.

Se dividen en diferentes apartados:

GENERALES

- ¿Cuáles son los objetivos del sitio web? ¿Son concretos y bien definidos? ¿Los contenidos y servicios que ofrece se corresponden con esos objetivos?
- ¿Tiene un URL correcta, clara y fácil de recordar? ¿Y las URL de sus páginas internas? ¿Son claras y permanentes?
- ¿Muestra de forma precisa y completa qué contenidos o servicios ofrece realmente el sitio web?
- ¿La estructura general del sitio web está orientada al usuario?
- ¿El look & feel general se corresponde con los objetivos, características, contenidos y servicios del sitio web?
- ¿Es coherente el diseño general del sitio web?
- ¿Es reconocible el diseño general del sitio web?
- ¿El sitio web se actualiza periódicamente? ¿Indica cuando se actualiza?

IDENTIDAD E INFORMACIÓN

- ¿Se muestra claramente la identidad de la empresa-sitio a través de todas las páginas?
- El logotipo, ¿es significativo, identificable y suficientemente visible?
- El eslogan o tagline, ¿expresa realmente qué es la empresa y qué servicios ofrece?
- ¿Se ofrece algún enlace con información de la empresa, sitio web, 'webmaster',...?
- ¿Se proporciona mecanismos para ponerse en contacto con la empresa?
- ¿Se proporciona información sobre la protección de datos de carácter personal de los clientes o los derechos de autor de los contenidos del sitio web?
- En artículos, noticias, informes... ¿Se muestra claramente información sobre el autor, fuentes y fechas de creación y revisión del documento?

LENGUAJE Y REDACCIÓN

- ¿El sitio web habla el mismo lenguaje que sus usuarios?
- ¿Emplea un lenguaje claro y conciso?
- ¿Es amigable, familiar y cercano?
- ¿1 párrafo = 1 idea?

ROTULADO

- Los rótulos, ¿son significativos?
- ¿Usa rótulos estándar?
- ¿Usa un único sistema de organización, bien definido y claro?
- ¿Utiliza un sistema de rotulado controlado y preciso?
- El título de las páginas, ¿Es correcto? ¿Ha sido planificado?

ESTRUCTURA Y NAVEGACIÓN

- La estructura de organización y navegación, ¿Es la adecuada?
- En el caso de estructura jerárquica, ¿Mantiene un equilibrio entre Profundidad y Anchura?
- En el caso de ser puramente hipertextual, ¿Están todos los clusters de nodos comunicados?
- ¿Los enlaces son fácilmente reconocibles como tales? ¿Su caracterización indica su estado (visitados, activos,...)?
- En menús de navegación, ¿Se ha encontrado el número de elementos y de términos por elemento para no producir sobrecarga memorística?
- ¿Es predecible la respuesta del sistema antes de hacer clic sobre el enlace?
- ¿Se ha controlado que no haya enlaces que no lleven a ningún sitio?
- ¿Existen elementos de navegación que orienten al usuario acerca de dónde está y cómo deshacer su navegación?
- Las imágenes enlace, ¿Se reconocen como clicables? ¿Incluyen un atributo 'title' describiendo la página de destino?
- ¿Se ha evitado la redundancia de enlaces?
- ¿Se ha controlado que no haya páginas "huérfanas"?

LAY-OUT DE LA PÁGINA

- ¿Se aprovechan las zonas de alta jerarquía informativa de la página para contenidos de mayor relevancia?
- ¿Se ha evitado la sobrecarga informativa?
- ¿Es una interfaz limpia, sin ruido visual?
- ¿Existen zonas en "blanco" entre los objetos informativos de la página para poder descansar la vista?
- ¿Se hace un uso correcto del espacio visual de la página?
- ¿Se utiliza correctamente la jerarquía visual para expresar las relaciones del tipo "parte de" entre los elementos de la página?
- ¿Se ha controlado la longitud de la página?

BÚSQUEDA

- ¿Se encuentra fácilmente accesible?
- ¿Es fácilmente reconocible como tal?
- ¿Permite la búsqueda avanzada?
- ¿Muestra los resultados de la búsqueda de forma comprensible para el usuario?
- ¿La caja de texto es lo suficientemente ancha?
- ¿Asiste al usuario en caso de no poder ofrecer resultados para una consulta dada?

ELEMENTOS MULTIMEDIA

- ¿Las fotografías están bien recortadas? ¿Son comprensibles? ¿Se ha cuidado su resolución?
- ¿Las metáforas visuales son reconocibles y comprensibles para cualquier usuario?
- ¿El uso de imágenes o animaciones proporciona algún tipo de valor añadido?
- Se ha evitado el uso de animaciones cíclicas?

AYUDA

- Si posee una sección de ayuda, ¿Es verdaderamente necesaria?
- El enlace a la sección de ayuda, ¿Está colocado en una zona visible y “estándar”?
- ¿Se ofrece ayuda contextual en tareas complejas?
- Si posee FAQs, ¿Es correcta tanto la elección como la redacción de las preguntas? ¿Y las respuestas?

ACCESIBILIDAD

- ¿El tamaño de fuente se ha definido de forma relativa, o por lo menos, la fuente es lo suficientemente grande como para no dificultar la legibilidad del texto?
- ¿El tipo de fuente, efectos tipográficos, ancho de línea y alineación empleadas facilita la lectura?
- ¿Existe un alto contraste entre el color de fuente y el fondo?
- ¿Incluyen las imágenes atributos ‘alt’ que describan su contenido?
- ¿Es compatible el sitio web con los diferentes navegadores? ¿Se visualiza correctamente con diferentes resoluciones de pantalla?
- ¿Puede el usuario disfrutar de todos los contenidos del sitio web sin necesidad de descargar e instalar plugins adicionales?
- ¿Se ha controlado el peso de la página?
- ¿Se puede imprimir la página sin problemas?

CONTROL Y RETROALIMENTACIÓN

- ¿Tiene el usuario todo el control sobre la interfaz?
- ¿Se informa constantemente al usuario acerca de lo que está pasando?
- ¿Se informa al usuario de lo que ha pasado?
- Cuando se produce un error, ¿Se informa de forma clara y no alarmista al usuario de lo ocurrido y de cómo solucionar el problema?
- ¿Posee el usuario libertad para actuar?
- ¿Se ha controlado el tiempo de respuesta?

EVALUACIÓN DE USUARIO

Después de la elaboración de la evaluación heurística es conveniente realizar una evaluación de usuario con consiste en dar acceso al sistema a los diferentes tipo de usuario, encargarles la realización de diferentes tareas dentro del sistema y una evaluación la interfaz de la aplicación.

TAREAS A REALIZAR

- Crear órgano (Administrador).
- Inscribir usuario en órgano (Administrador).
- Crear sesión, puntos del día (Secretario).
- Subir documento al sistema (Miembro).
- Enviar mensajes punto del día con documento adjunto (Miembro).
- Enviar propuesta (Miembro).
- Votar propuesta, mostrar desacuerdo en acta y explicar el voto en acta (Miembro con derecho a voto).
- Generar acta firmada digitalmente una vez haya acabado la sesión (Miembro).
- Introducir comentario en acta (Presidente).
- Subir acta aprobada al repositorio de actas (Presidente).

El hacking ético consiste en realizar ataques controlados a un sistema para encontrar sus posibles vulnerabilidades.

Se deben comprobar las siguientes situaciones:

- **Intento de interceptación de datos:** Esta prueba consiste en la interceptar las comunicaciones que se producen entre el cliente y el servidor de forma no autorizada.
- **Intento de inclusión de código malicioso:** Esta prueba consiste en intentar introducir código malicioso dentro de los campos del sistema.
- **Intento de denegación de servicio (DoS):** Esta prueba consiste en un ataque al servidor para que el sistema sea inaccesible para sus usuarios legítimos, esto se consigue mediante la saturación de los puertos con flujo de información, haciendo que el servidor se sobrecargue y no pueda seguir prestando servicios.
- **SQL injection:** Esta prueba consiste en insertar código SQL invasor dentro del código SQL programado. En caso de que no se consiga se evita que se ejecute el código incrustado en la base de datos y por lo tanto, el funcionamiento normal del sistema.

PRUEBAS UNITARIAS

Se ha de comprobar cada una de las funcionalidades del sistema con el tipo de usuario correspondiente:

- Administrador
 - Crear órgano colegiado
 - Modificar órgano colegiado
 - Eliminar órgano colegiado
 - Inscribir usuario en órgano
 - Dar de baja usuario en órgano
 - Modificar usuario
 - Eliminar usuario
- Presidente / Secretario
 - Crear sesión
 - Modificar sesión
 - Eliminar sesión
 - Crear punto del día
 - Modificar punto del día
 - Eliminar punto del día
 - Enviar convocatoria
 - Aprobar propuesta
 - Enviar mensaje Presidente / Secretario
 - Eliminar propuesta
 - Añadir comentario al acta
 - Subir acta a repositorio (Presidente)
- Miembro con derecho a voto
 - Crear propuesta
 - Votar propuesta mostrando desacuerdo y explicando voto
 - Confirmar asistencia
 - Enviar mensaje en punto del día
 - Modificar mensaje en punto del día
 - Eliminar mensaje en punto del día
 - Subir documento al sistema
 - Modificar documento subido
 - Eliminar documento subido
 - Adjuntar documento
 - Enviar mensaje privado
 - Modificar datos personales
- Usuario sin registrar
 - Registrar en el sistema
 - Envío nuevo password

CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

CONCLUSIONES

En este apartado se va a determinar si se han cumplido los objetivos propuestos al inicio del desarrollo del proyecto.

Se ha logrado desarrollar una primera versión de una aplicación basándose en la Disposición adicional primera, Reunión de Órganos colegiados por medios electrónicos, de la LEY 11/2007. Esta aplicación permite a sus usuarios realizar las mismas tareas que en una sesión física de un órgano colegiado.

El sistema es accesible a través de cualquier dispositivo con conexión a internet y, en ningún caso, un miembro de un órgano no tiene que desplazarse físicamente para realizar ningún trámite.

El sistema permite la creación de numerosos órganos colegiados, cada uno aplicando sus normas específicas. Un usuario del sistema puede pertenecer a más de un órgano colegiado.

La aplicación tiene un diseño agradable e intuitivo que permite la participación de un gran número de usuarios.

Se ha logrado agilizar determinados trámites respecto al desarrollo físico de una sesión, como el recuento de votos, la comprobación del quorum de asistencia o la elaboración automática del acta.

Estudiados los objetivos individuales propuestos al inicio del desarrollo de la aplicación, habiéndose cumplido cada uno de ellos y probado el sistema con la ayuda del plan de pruebas, se puede afirmar que el sistema se ha desarrollado de forma satisfactoria.

Se pueden incluir nuevas funcionalidades en un futuro en el sistema para hacerlo más completo, también se han previsto nuevas mejoras a nivel técnico para desarrollar más adelante. Los trabajos futuros propuestos son los siguientes:

- En primer lugar se puede incluir la posibilidad de realizar sesiones de emergencia convocadas por cualquiera de los miembros del sistema, dado su carácter urgente se ha de diseñar un sistema de convocatoria que permita el conocimiento de la sesión de forma más rápida que el actual sistema de envío por e-mail.
- Otra de las funcionalidades que se puede incluir en el sistema en un futuro es la posibilidad de participación de miembros sustitutos en una sesión, es decir, en caso de que un miembro de un órgano no pueda participar en una sesión otro usuario del sistema, nombrado sustituto por el miembro titular, participaría en su lugar.
- En el futuro se puede incluir un sistema de notificaciones personalizado para cada usuario con la idea de presentar las novedades que se producen en el sistema o en los órganos colegiados de una forma más intuitiva y fácil de ver.
- También se puede incluir un sistema de estadísticas, para tener el conocimiento y la representación gráfica de los distintos datos relacionados con el sistema y con los órganos colegiados, como puede ser el quorum de asistencia, los votos, etc...
- Otra de las mejoras que se pueden añadir al sistema es la posibilidad de realizar una sesión por medio de la videoconferencia, siempre que la sesión se desarrolle de forma síncrona. Sería necesario grabar la sesión y subirla al sistema para dejar constancia de todo lo que ocurre en el desarrollo de la sesión.
- También se puede implementar la opción de acceso al sistema mediante la utilización del DNI electrónico.
- Por último, puesto que uno de los objetivos de este proyecto es la posibilidad de participar en las sesiones desde cualquier lugar y mediante cualquier dispositivo con conexión a internet, se puede crear una aplicación específica tanto para smartphones como para tablets con el objetivo de adaptar el sistema a estos dispositivos y así hacer más fácil la navegación en pantallas pequeñas.

APÉNDICES

INSTALACIÓN

Una vez se haya comprado el dominio de la aplicación web y se haya contratado el servicio de cloud hosting se ha de instalar la aplicación desarrollada en el nuevo servidor desde el que va a funcionar a partir de este momento.

Los pasos para instalar la aplicación en el servidor contratado son los siguientes:

- Crear un directorio para albergar la aplicación en el servidor.
- Introducir los archivos de la aplicación en el directorio creado en el servidor.
- Importar la base de datos de la aplicación en el servidor
- Asociar la base de datos al servidor.
- Poner el servidor en modo on-line.

MANUAL DE USUARIO

En este apartado se va a detallar un manual básico para la figura del administrador y otro para el resto de usuarios, debido a la diferencia de funciones que tiene cada uno dentro del sistema.

El manual del administrador del sistema trata de explicar la gestión de los usuarios y de los órganos colegiados por parte del administrador.

El manual del usuario trata por una parte del funcionamiento básico de los distintos procedimientos que puede utilizar un miembro de un órgano colegiado, y por otro lado de la gestión de las sesiones, puntos del día, propuestas y actas de la que se encargan conjuntamente el presidente y el secretario de cada órgano colegiado, siempre en constante comunicación entre los dos para que sea correctamente gestionado.

MANUAL BÁSICO DEL ADMINISTRADOR

El administrador del sistema introduce su nombre de usuario y su password para acceder al sistema.

También tiene la posibilidad de recordar su password.



Ilustración 38: Vista login administrador

Una vez el administrador haya accedido a la aplicación se encuentra en la vista de resumen desde la que por una parte puede leer las últimas novedades relacionadas con el sistema y por otra puede acceder a las distintas opciones que tiene como administrador del sistema.

Desde esta vista en adelante el menú de la izquierda y los iconos son iguales y se puede acceder a las siguientes opciones:

Menú:

- Órganos.
- Mis mensajes.
- Mis documentos.
- Mis opciones.
- Actas.

Iconos:

- Crear órgano colegiado.
- Listado de usuarios.
- Enviar mensaje privado.

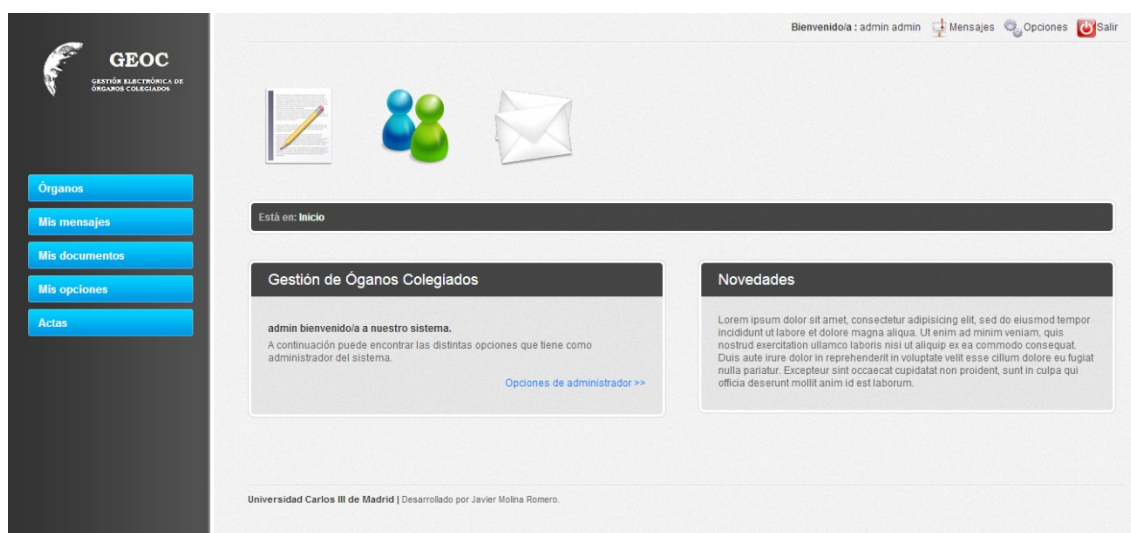


Ilustración 39: Vista resumen administrador

En el listado de usuario el administrador tiene la posibilidad de mandar directamente a un usuario del sistema un mensaje privado, editar la información del usuario y eliminarlo del sistema.

El administrador puede editar los datos personales de cada usuario entre los que se encuentra el tipo de usuario dentro del sistema.

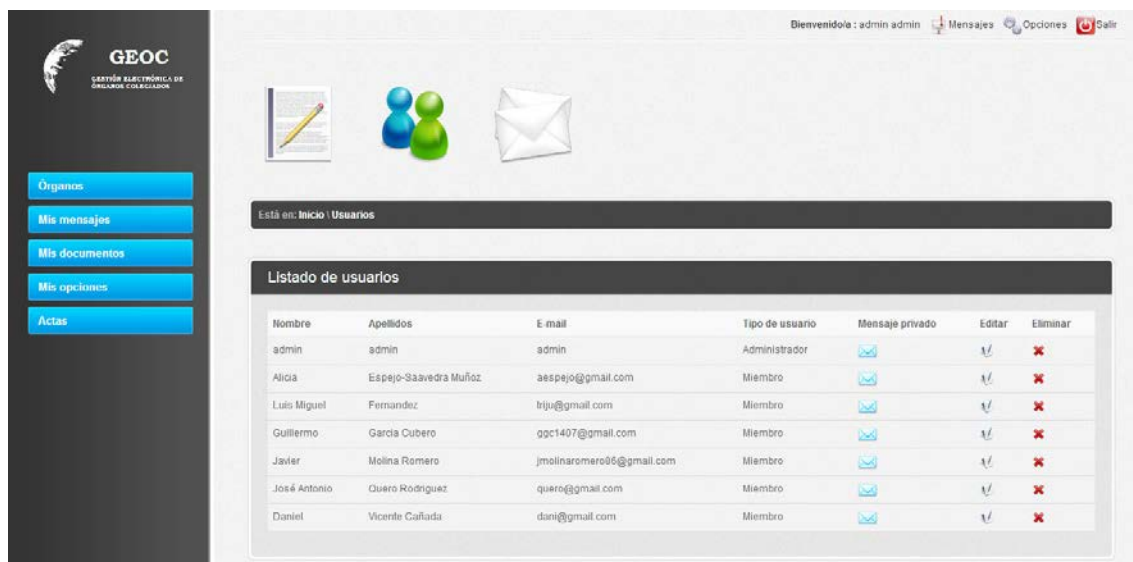


Ilustración 40: Vista usuarios sistema

El administrador controla todos los órganos colegiados creados en el sistema. En esta vista en la que aparecen listados todos ellos el administrador tiene la opción de modificar los datos de un órgano colegiado creado previamente y de eliminarlo del sistema. También tiene la posibilidad de acceder a la vista de inscripción de miembros y al listado de miembros pertenecientes al órgano.

Desde esta vista puede acceder al formulario para crear un nuevo órgano colegiado.

El administrador no tiene permisos para acceder a las sesiones, únicamente crea y administra los órganos colegiados.

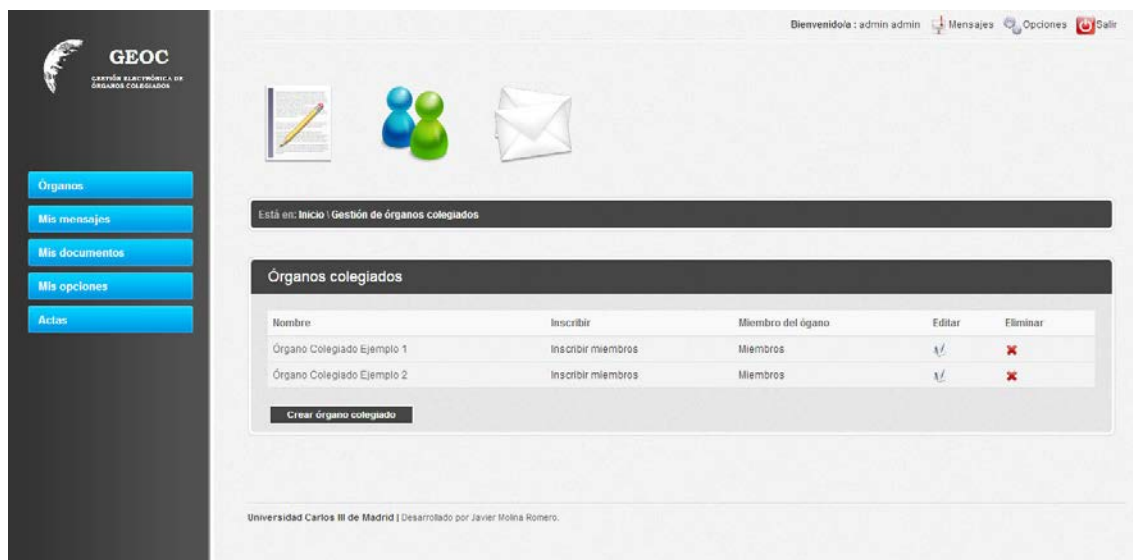


Ilustración 41: Vista órganos colegiado administrador

Desde esta vista el administrador da de alta a los distintos usuarios en un órgano colegiado, únicamente aparecen los que no pertenecen todavía y para inscribirlos debe seleccionar a todos los usuarios que quiera inscribir y seleccionar el botón confirmar.

GEOC
SISTEMA ELECTRONICO DE
ORGANOS COLEGIADOS

Órganos
Mis mensajes
Mis documentos
Mis opciones
Actas

Bienvenido/a : admin admin | Mensajes | Opciones | Salir

Está en: Inicio | Gestión de órganos colegiados | Confirmar usuarios en Órgano Colegiado Ejemplo 1

Listado de usuarios por confirmar del órgano Órgano Colegiado Ejemplo 1

Usuario	Confirmar/Denegar
José Antonio Quero Rodriguez	<input type="checkbox"/>
Luis Miguel Fernandez	<input type="checkbox"/>

Confirmar

Universidad Carlos III de Madrid | Desarrollado por Javier Molina Romero

Ilustración 42: Vista inscribir usuarios en órgano

Desde este formulario el administrador crea un órgano colegiado, introduciendo el nombre del órgano y las normas básicas que tenga.

GEOC
SISTEMA ELECTRONICO DE
ORGANOS COLEGIADOS

Órganos
Mis mensajes
Mis documentos
Mis opciones
Actas

Está en: Inicio | Gestión de órganos colegiados | Crear órgano

Crear órgano colegiado

Nombre del órgano colegiado

Normas del órgano

Crear órgano

Ilustración 43: Vista crear órgano colegiado

MANUAL BÁSICO DE UN MIEMBRO DE UN ÓRGANO

El primer paso para que un usuario pueda acceder a la aplicación es introducir el e-mail con el que el usuario se registró y el password.

Desde esta vista el usuario también puede registrarse, en caso de que no lo haya hecho todavía, y recordar su password.



Ilustración 44: Vista login usuario

Una vez el usuario haya accedido a la aplicación se encuentra en la vista de resumen desde la que por una parte puede leer las últimas novedades relacionadas con el sistema y por otra puede acceder a los órganos colegiados en los que esté inscrito.

Desde esta vista en adelante el menú de la izquierda y los iconos son iguales y se puede acceder a las siguientes opciones:

Menú:

- Mis órganos.
- Mis mensajes.
- Mis documentos.
- Mis eventos.
- Mis opciones.
- Actas.

Iconos:

- Calendario de eventos.
- Subir documento al sistema.
- Listado de usuarios.
- Enviar mensaje privado.

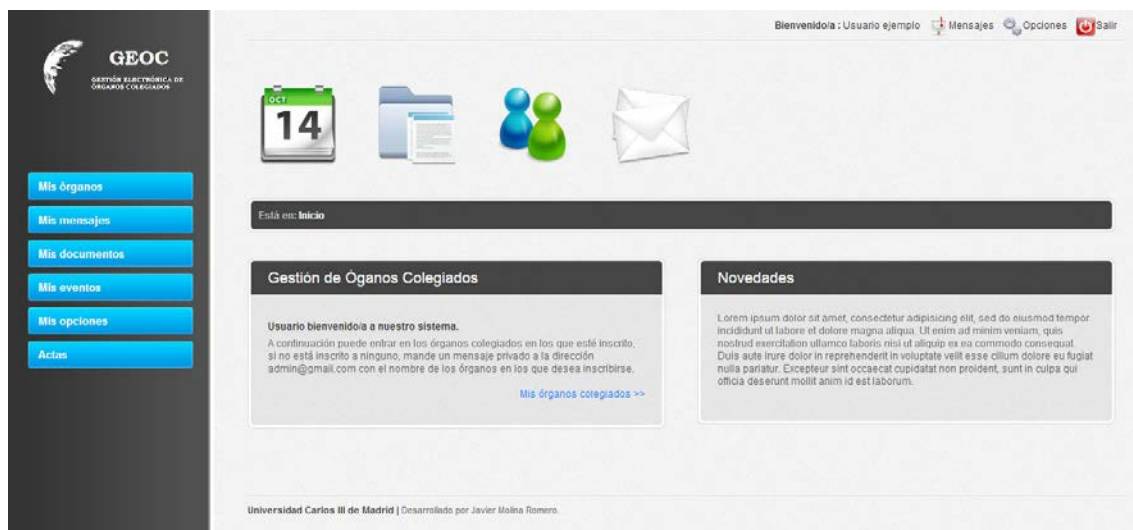


Ilustración 45: Vista resumen miembro

Al acceder a “Mis órganos colegiados” el usuario puede visualizar por una parte los órganos colegiados de los que forma parte y en el lado derecho puede acceder al repositorio de actas del sistema, donde tienen la posibilidad de descargarse las actas originales de los distintos órganos.

En el apartado “Órganos en los que está inscrito” el usuario tiene la posibilidad de acceder al órgano seleccionado y así ver las sesiones que forman parte de él. También puede acceder al listado de miembros del órgano colegiado.

Por último, en caso de que el miembro del órgano colegiado sea de tipo Presidente o Secretario, pueden acceder al sistema de mensajería único que les permite comunicarse fácilmente entre ellos.

Un usuario puede estar inscrito en más de un órgano colegiado y puede tener un rol distinto en cada uno.



Ilustración 46: Vista órganos colegiados

Si el usuario accede a un órgano colegiado puede ver un listado de las sesiones que se han celebrado, se están celebrando y las que han sido creadas y se está validando su quorum de asistencia.

En esta vista se puede ver el estado de cada sesión y la fecha de inicio y de finalización. También da la posibilidad a los usuarios de confirmar su asistencia a la sesión, procedimiento necesario para la validación del quorum de asistencia, de generar el acta de la sesión firmada electrónicamente en formato PDF, siempre que la sesión esté cerrada, y la posibilidad de acceder a los distintos puntos del día de dicha sesión.

Si el usuario es de tipo Presidente o Secretario también tiene la posibilidad de añadir un comentario al acta, modificar o eliminar una sesión. Únicamente el Presidente del órgano tiene la posibilidad de subir el acta original de la sesión al repositorio de actas.

GEOC
GESTIÓN ELECTRÓNICA DE
ÓRGANOS COLEGIADOS

Bienvenido/a : Usuario ejemplo | Mensajes | Opciones | Salir

Está en: Inicio | Mis órganos colegiados | Órgano Colegiado Ejemplo 1

Sesiones de Órgano Colegiado Ejemplo 1

Nombre	Confirmar asistencia	Estado	Fecha inicio	Fecha fin	Acta
Sesión Diciembre	Confirmar	Creada	11/12/2012	21/12/2012	
Sesión Noviembre		Cancelada	11/11/2012	18/11/2012	
Sesión Octubre		Cerrada	04/10/2012	19/10/2012	
Sesión Septiembre		Cerrada	05/09/2012	22/09/2012	

Universidad Carlos III de Madrid | Desarrollado por Javier Molina Romero.

Ilustración 47: Vista sesiones

En esta vista se encuentra el orden del día de una sesión, se puede acceder al discusión de cada punto del día así como a la posibilidad de crear una propuesta, votarla o ver el resultado de la votación, dependiendo del estado de cada punto del día.

El usuario también puede ver la fecha de inicio y de finalización de cada punto del día, si el voto es secreto o no en dicho punto y el tipo de mayoría que se emplea para aprobar las propuestas asociadas a ese punto del día.

En caso de que el tipo de usuario sea Presidente o Secretario el sistema da la posibilidad de modificar la información del punto del día y de eliminarlo.

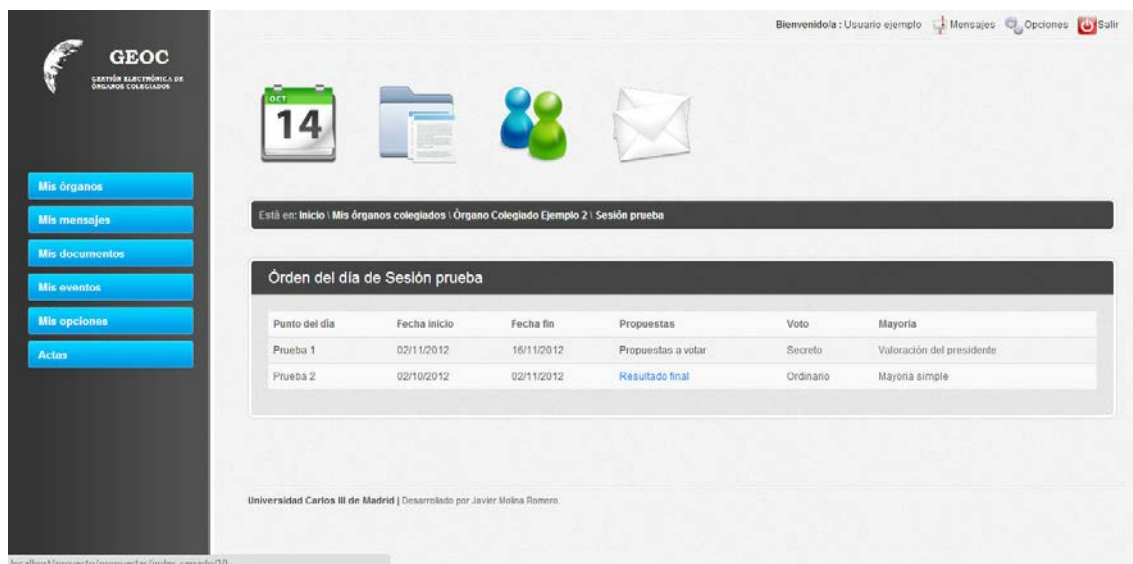


Ilustración 48: Vista puntos del día

Esta vista es a la que se accede seleccionando un punto del día y en ella se producen los debates sobre las cuestiones que se plantean en cada punto.

El usuario tiene la posibilidad escribir un mensaje, modificar el mensaje que ha enviado y eliminarlo.

El usuario de tipo Presidente o Secretario pueden modificar o eliminar cualquier mensaje de los demás miembros para tener la oportunidad de ejercer su función de moderadores de los debates.



Ilustración 49: Vista debate

En la siguiente imagen se puede observar el formulario que debe rellenar un miembro para enviar un mensaje en un debate.

Hay que señalar que se puede adjuntar un documento al mensaje simplemente seleccionando los archivos en la parte derecha Documentos, únicamente aparecen los archivos previamente subidos al sistema.

The screenshot shows a web application interface. On the left is a dark sidebar with a vertical menu containing blue buttons labeled 'Mis órganos', 'Mis mensajes', 'Mis documentos', 'Mis eventos', 'Mis opciones', and 'Actas'. The main content area has a light gray background. At the top, there's a header with a calendar icon showing 'OCT 14', a folder icon, two person icons, and an envelope icon. Below this is a breadcrumb trail: 'Está en: Inicio > Mis órganos colegiados > Órgano Colegiado Ejemplo 2 > Sesión prueba > Prueba 1 > Escribir sobre Prueba 1'. The main form is titled 'Escribir mensaje en Prueba 1'. It contains a 'Título del mensaje' text input field, a large 'Contenido' text area, and a 'Enviar' button at the bottom left. On the right side of the form, there is a 'Documentos' section with a list containing 'Documento 1' and a small square icon next to it.

Ilustración 50: Vista escribir mensaje

En la vista de los puntos del día, la columna Propuestas puede estar en tres estados diferentes dependiendo de si se ha iniciado el periodo de votación o no:

- Propuestas.
- Propuestas a votar (Siguiendo imagen).
- Resultado final.

Si se selecciona la primera opción un usuario tiene la posibilidad de enviar una propuesta sobre el punto del día y puede observar las propuestas enviadas anteriormente por los demás miembros. Si el usuario es tipo Presidente o Secretario tiene la posibilidad de validar la propuesta para su votación. Este caso se produce cuando no ha comenzado el periodo de votación.

En el segundo caso se accede a un listado de las propuestas validadas para su votación en la que un miembro con derecho a voto puede proceder a emitir su voto. Se produce cuando el periodo de votación ha comenzado.

El tercer caso se produce cuando el periodo de votación termina y los usuarios pueden ver si las propuestas han sido aprobadas y, en caso de que la votación no sea secreta, puede ver los votos de cada miembro del órgano colegiado. Si el usuario es tipo Presidente o Secretario tiene la posibilidad de aprobar una propuesta o no, dependiendo si el tipo de mayoría del punto del día al que pertenece la propuesta es "Valoración del presidente".

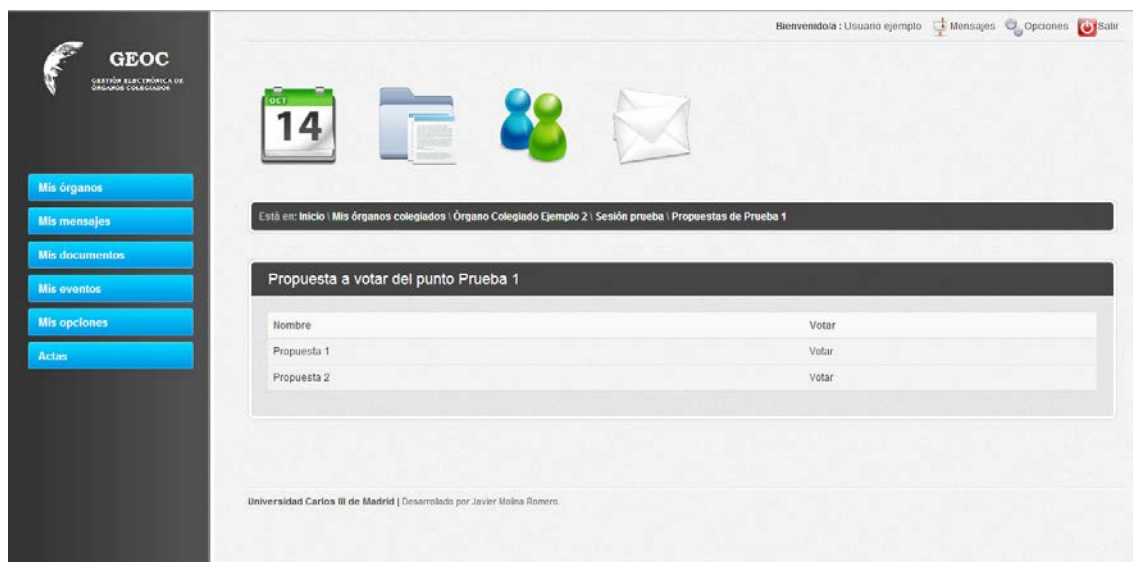


Ilustración 51: Vista propuestas

Esta es la vista en la que se encuentra un usuario al votar una propuesta. Como se puede apreciar primero se muestra el texto de la propuesta, después hay que seleccionar Si o No para emitir un voto favorable o no. Opcionalmente el usuario tiene la posibilidad de mostrar su desacuerdo en el acta en caso de que la resolución de la propuesta sea contraria a su voto. Por último, también opcionalmente, el usuario puede escribir la explicación de su voto, la cual se mostrará en el acta.

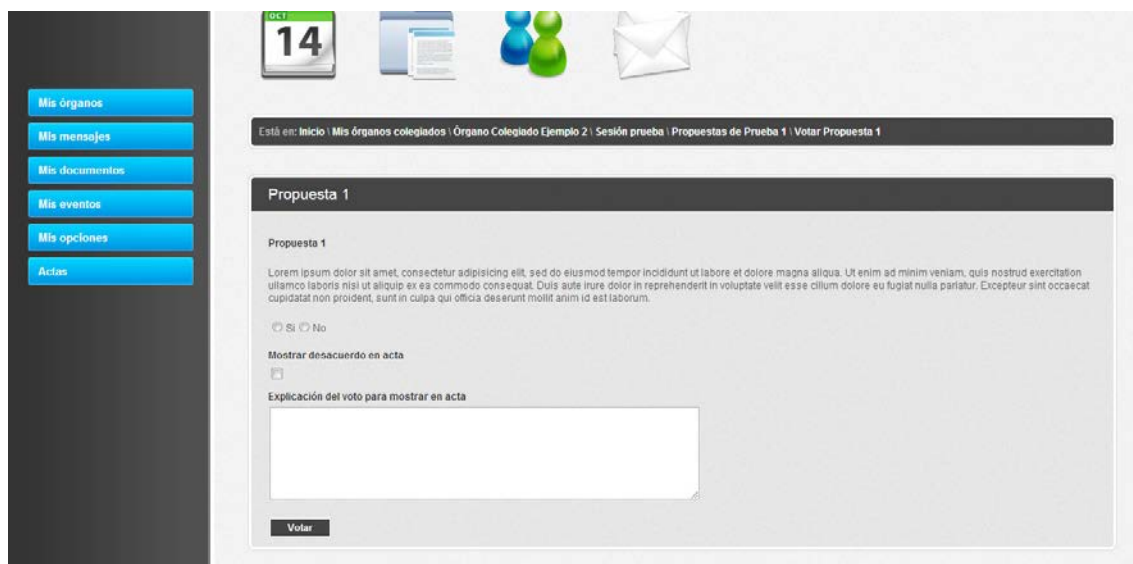


Ilustración 52: Vista votar

En el repositorio de actas cualquier usuario del sistema puede descargar el acta original de una sesión, aprobada y firmada por el presidente de su respectivo órgano colegiado.

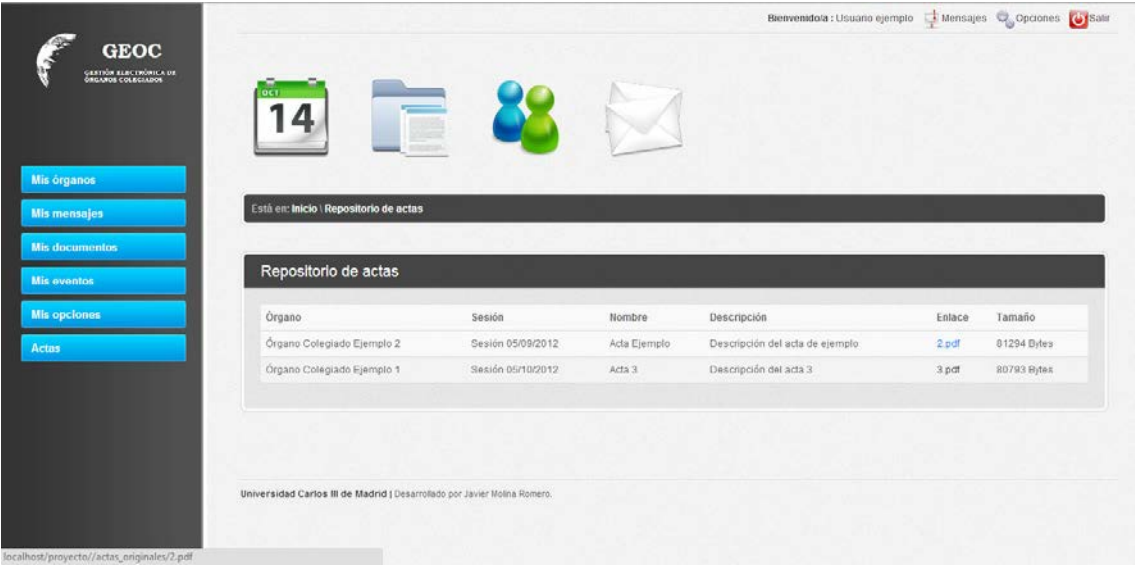


Ilustración 53: Vista repositorio de actas

BIBLIOGRAFÍA

- PIATTINI, M., CALVO-MANZANO, J., CERVERA, J. Y FERNANDEZ, L. *Análisis y diseño de Aplicaciones Informáticas de Gestión: Una perspectiva de Ingeniería de Software*. Edición 2004. RA-MA Editorial. 710 p. ISBN: 84-7897-587-X.
- CUADRA, D., CASTRO, E., IGLESIAS, A., MARTÍNEZ, P., CALLE, J., DE PABLO, C., AL-JUMAILY, H. y MORENO, L. *Desarrollo de Bases de Datos: casos prácticos desde el análisis a la implementación*. Edición 2007. RA-MA Editorial. 569 p. ISBN: 978-84-7897-835-9.
- CERRILLO I MARTINEZ, AGUSTÍ. *Órganos colegiados electrónicos: el uso de las TIC en el funcionamiento de los órganos colegiados de la Administración*. Edición 2006. Thomson Aranzadi. 185 p. ISBN: 8483550008.

BIBLIOGRAFÍA WEB

- http://www.uc3m.es/portal/page/portal/organizacion/organos_departamentales_colegiados
- <http://cakephp.org/>
- <http://patronesdediseno.net16.net/>
- <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-12352>
- <http://www.youtube.com/watch?v=tR9hLEYSrps>
- http://www.dosideas.com/wiki/Patrones_del_sistema
- <http://www.fpdf.org/?lang=es>
- <http://www.tcpdf.org/>
- <http://arshaw.com/fullcalendar/>
- <http://www.agpd.es/portalwebAGPD/index-ides-idphp.php>
- <http://www.codigogratis.com.ar/algoritmos-de-encryptacion-en-php/>
- <https://www.tractis.com/contracts/948027971>
- http://www.agpd.es/portalwebAGPD/canaldocumentacion/publicaciones/common/pdfs/guia_seguridad_datos_2008.pdf
- http://portal.uned.es/pls/portal/docs/PAGE/UNED_MAIN/LAUNIVERSIDAD/VICERRECTORADOS/SECRETARIA/NORMATIVA_OLD/AE_ORGANOSCOLEGIADOS.PDF
- <http://www.mikogo.es/guia/reunion-online/>
- <http://portalae.sci.uma.es:8080/opencms/uma/herramientasyUtilidades/OrganosColegiados/>
- <http://www.dipusevilla.es/inpro/productosyservicios/productos/eadministracion/>
- <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/pgsi/doc/teo/8/cocomo2-apuntes.pdf>
- <http://www.qsm.com/resources/function-point-languages-table>
- <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/heuristica.htm>
- <http://www.neodigit.es/cloud-hosting/>
- <http://ayham.alsuleman.info/content/simple-way-encrypt-and-decrypt-files-php>
- <http://aws.amazon.com/es/ec2/>